

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

На правах рукописи



Ахматова Малика-Софи Сафидиевна

**МОДЕЛЬ И МЕТОДИКИ УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТЬЮ
ПРОЦЕССОВ ОЦЕНКИ ПОСТАВЩИКОВ
ДЛЯ НАУКОЕМКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация.

Организация производства

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель:
кандидат технических наук, доцент
Денискина Антонина Робертовна

Москва 2025

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Раздел 1 Исследование подходов к управлению цифровой зрелостью и разработка методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков в наукоемком производстве.....	15
1.1 Процессы оценки поставщиков в СМК наукоемких предприятий.....	15
1.2 Ретроспективный анализ эталонных моделей и показателей качества процессов закупочной деятельности.....	20
1.3 Исследование теоретических основ управления цифровой зрелостью	31
1.4 Разработка методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для наукоемких предприятий.....	41
1.5 Практическое применение методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков.....	52
Выводы по разделу 1.....	63
Раздел 2 Разработка методического подхода к оценке инновационного потенциала предприятий наукоемких отраслей промышленности	66
2.1 Исследование взаимосвязи фундаментальных основ менеджмента качества и инновационного менеджмента.....	66
2.2 Разработка методического подхода к оценке инновационного потенциала наукоемких предприятий	73
2.3 Практическое применение методического подхода к оценке инновационного потенциала наукоемкого предприятия.....	85
Выводы по разделу 2.....	98
Раздел 3 Разработка модели выявления количественной зависимости уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов	99

3.1 Обоснование базового перечня показателей цифровой зрелости процессов оценки поставщиков	99
3.2 Разработка модели определения уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков.....	104
3.3 Практическое определение уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков.....	118
Выводы по разделу 3.....	120
Раздел 4 Разработка матрицы принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК	121
4.1 Построение матрицы принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности.....	121
4.2 Анализ потенциальных сильных и слабых сторон, возможностей и угроз цифровой трансформации СМК наукоемких предприятий.....	122
4.3 Применение матрицы принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности.....	129
Выводы по разделу 4.....	136
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	138
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	141
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Классификация основных стандартов, применимых для разработки и внедрения перспективных сквозных цифровых технологий в область оценки поставщиков	164
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Документальный массив для систематического обзора литературы на основе положений руководства PRISMA-2020.....	166
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Перечень источников для проведения сравнительного анализа подходов к оценке инновационного потенциала предприятия	168

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Обобщенные результаты оценки инновационного потенциала экспериментального авиационного предприятия	169
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Применение метода иерархий по заданным критериям.....	178
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Модифицированная матрица предпочтений экспертов.....	183
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Значимость частных показателей цифровой зрелости процессов оценки поставщиков.....	184
ПРИЛОЖЕНИЕ З. Результаты определения потенциальных SWOT-факторов цифровой трансформации наукоемких предприятий.....	185
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Акт внедрения о внедрении результатов диссертационной работы в учебный процесс ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (НИУ)».....	188
ПРИЛОЖЕНИЕ К. Акт о практическом внедрении результатов диссертационной работы в АО «ОКБ «Факел»	189
ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Акт об использовании результатов диссертационной работы в АО «НЦВ Миль и Камов»	190
ПРИЛОЖЕНИЕ М. Акт о внедрении результатов кандидатской диссертационной работы в АО «УЗГА»	191

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования.

В настоящее время цифровая трансформация систем менеджмента качества (СМК) (Quality 4.0) в наукоемком производстве является необходимым условием устойчивого развития отечественной промышленности, обеспечивая повышение качества, инновационности и конкурентоспособности производимой продукции на основе интеграции сквозных цифровых технологий в процессы жизненного цикла изделия.

Одной из приоритетных областей применения СМК, находящейся под воздействием результатов инновационной деятельности отрасли цифровых технологий, являются процессы оценки поставщиков. Целесообразность осуществления оценки поставщиков с применением сквозных цифровых технологий продиктована получением конкурентных преимуществ, таких как сокращение сроков закупочных процедур, повышение эффективности и качества управленческих решений, устранение межфункциональных барьеров, повышение способности реагировать на риски и возможности, рост производительности труда, повышение степени соответствия проводимых процедур требованиям нормативной документации, а также улучшение взаимодействия с поставщиками.

В то же время, на практике, руководители предприятий наукоемких отраслей промышленности зачастую сталкиваются со сложностями встраивания в новый технологический уклад, вызванными недостаточной степенью инновационно-технологической готовности предприятий осуществлять процессы оценки поставщиков с использованием технологий обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Данные обстоятельства оказывают негативное влияние на обеспечение непрерывности и целостности организации закупочных процедур для наукоемкого производства и обеспечения качества производимой продукции. Это подтверждает необходимость постоянного повышения достигнутого уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков в условиях цифровой трансформации СМК.

В связи с тем, что достижение конкурентных преимуществ, ассоциируемых с внедрением сквозных цифровых технологий в область оценки поставщиков, потребует обеспечения инновационно-технологической готовности предприятий наукоемких отраслей промышленности к цифровой трансформации СМК, пристальное внимание должно быть уделено формированию и развитию системы управления цифровой зрелостью, способной консолидировать стратегию, компетенции, технологии, инновации и ресурсы для улучшения качества процессов закупочной деятельности.

Однако, в настоящее время практически не решена задача разработки и научного обоснования модели и методик управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для наукоемких производств с учетом лучших мировых практик (Best Practices), положений международных, национальных и отраслевых стандартов, а также постулатов всеобщего управления качеством (Total Quality Management – TQM). Следовательно, актуальной **научно-практической задачей** является формирование подхода, лишенного данного недостатка.

Вышеизложенное позволяет заключить, что тема диссертационного исследования имеет научно-практическую значимость и находится в рамках направлений ряда директивных документов и национальных проектных инициатив, таких как:

- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г.» [1];
- Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. № 145 «О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» [2];
- Постановление Правительства Российской Федерации от 29.03.2019 г. № 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» [3];
- Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» [4].

Степень разработанности темы исследования.

В основу теоретико-методологического, а также прикладного характера понимания автором процессов цифровой трансформации СМК в наукоемком производстве с учетом национальных особенностей легли труды отечественных и зарубежных исследователей, таких как А.И. Ладынин, М.Я. Веселовский, А.В. Мосиенко, Г.С. Сологубова, Х. Ма, Ч. Мэн, Д. Ян, Х. Ван, К. Schwab, G. Westerman, D. Bonnet, Т.М. Siebel, G. Vial и др. На формирование современных представлений о концептуальном содержании менеджмента качества как необходимой составляющей совершенствования управления предприятиями в условиях воздействия факторов неопределенности, в т.ч. вызванных сменой технологических укладов, а также изменением подходов к управлению, повлияли научные разработки таких исследователей, как W.E. Deming, Б.В. Бойцов, В. Bell, К. Ishikawa, Р. Crosby, А.Ю. Мхитарян, G. Taguchi, A.V. Feigenbaum, А.В. Гличев, W.A. Shewhart, J.R. Evans, W.M. Lindsay и др.

Проблематика управления поставщиками в СМК в условиях цифровых нововведений нашла отражение в работах И.П. Гладилиной, М.Н. Кузнецовой, В.В. Токарева, А.П. Тяпухина, В.В. Дыбской, В.И. Сергеева, Н.Н. Лычкиной, G. Santos, L. Bravi, K.S. Hald, C. Ellegaard и др. Значительное внимание исследованию проблем инновационного развития предприятий уделено в трудах О.В. Васюхина, Е.А. Павловой, Ю.Н. Деречинского, С.В. Коверги, L. Ponta, G.R. Manzini, В.В. Бурлакова, К. Khan и др. Вопросы оценки цифровой зрелости изучены в работах И.В. Балахоновой, Е.Н. Евдокимовой, Ю.Н. Кафиятуллиной, И.С. Прохоровой, Ю.В. Ляндау, Е.С. Бирюкова, И.Г. Салимьяновой, М.Л. Кричевского, F. Laaber, A. Florack, T. Koch, M. Hubert, A. Tubis и др.

Однако, результаты проведенных в указанных областях исследований свидетельствует о неразрешенности ряда научно-практических проблем: отсутствует комплексный методический инструментарий в области управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для предприятий наукоемких отраслей промышленности; не представлены подтверждения научной обоснованности ряда показателей и подходов, используемых при управлении

цифровой зрелостью; не адаптированы иностранные подходы к отечественной системе производственного учета и финансово-экономической отчетности; отсутствует учет показателей качества процессов, требований применимых документов по стандартизации и «лучших практик» (Best Practices); не рассмотрена роль инновационного потенциала предприятия в условиях цифровой трансформации СМК; отсутствует механизм принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК.

Цель и задачи исследования.

Цель – разработка модели и методик управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для улучшения качества процессов закупочной деятельности предприятий наукоемких отраслей промышленности при внедрении сквозных цифровых технологий.

Для достижения цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Разработать методику управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для предприятий наукоемких отраслей промышленности.
2. Разработать методический подход к оценке инновационного потенциала предприятий наукоемких отраслей промышленности.
3. Разработать модель выявления количественной зависимости уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов.
4. Разработать матрицу принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК.

Объект исследования – система управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков предприятий наукоемких отраслей промышленности.

Предмет исследования – процессы закупочной деятельности предприятий наукоемких отраслей промышленности, требующие улучшения по качеству при внедрении сквозных цифровых технологий в условиях цифровой трансформации СМК.

Методология и методы исследования.

В диссертации использованы методы управления качеством, теории принятия решений, экономико-математического моделирования и финансовых вычислений, экспертные методы оценки, а также рекомендации руководства «Предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и мета-анализа» (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis – PRISMA-2020) [5].

Область исследования соответствует пп. 9, 11, 23, 25 паспорта специальности 2.5.22 – «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства» по следующим пунктам:

- п. 9. «Разработка и совершенствование научных инструментов оценки, мониторинга и прогнозирования качества продукции и процессов»;
- п. 11. «Создание и развитие систем менеджмента, в том числе интегрированных (ИСМ) на основе ИСО 9001, ИСО 14001, ИСО 45001 и смежных отраслевых международных и отечественных стандартов»;
- п. 23. «Разработка и совершенствование методов и средств планирования и управления производственными процессами и их результатами»;
- п. 25. «Разработка моделей описания, методов и алгоритмов решения задач проектирования производственных систем, организации производства и принятия управленческих решений в цифровой экономике».

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Методика управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для предприятий наукоемких отраслей промышленности, разработанная с учетом рекомендаций стандарта ГОСТ Р ИСО 19011-2021 и при использовании цикла PDCA (п.23 паспорта специальности 2.5.22.).

2. Методический подход к оценке инновационного потенциала предприятий наукоемких отраслей промышленности на основе номенклатуры показателей качества процессов предприятия, разработанный с учетом рекомендаций стандартов для систем менеджмента качества ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и систем

инновационного менеджмента ГОСТ Р 59062-2020 (п.11 паспорта специальности 2.5.22.).

3. Модель выявления количественной зависимости уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов цифрового документооборота, цифрового пространства, цифровых компетенций и цифровой безопасности (п.9 паспорта специальности 2.5.22.).

4. Матрица принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК (п.25 паспорта специальности 2.5.22.).

Научная новизна исследования.

1. Разработана комплексная методика управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для предприятий наукоемких отраслей промышленности, **отличающаяся от известных** дифференциацией этапов управления цифровой зрелостью и позволяющая организовать систему управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков на основе процессного подхода и риск-ориентированного мышления.

2. Разработан методический подход к оценке инновационного потенциала предприятий наукоемких отраслей промышленности, **отличающийся от известных** использованием номенклатуры показателей качества процессов предприятия, характеризующей процессы производства и материально-технического обеспечения, обеспечения высококвалифицированными кадрами, освоения инноваций, обеспечения финансовой устойчивости, обеспечения результативности и эффективности труда, а также стимулирования инициатив цифровой трансформации (с учетом импортозамещения) и позволяющий охарактеризовать способность предприятия к инновациям в области закупочной деятельности в условиях цифровой трансформации СМК.

3. Разработана модель выявления количественной зависимости уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов, **отличающаяся от известных** набором показателей, применимых к деятельности структурных подразделений, специализирующихся в области оценки

поставщиков и позволяющая охарактеризовать уровень готовности документооборота, пространства, компетенций и безопасности к внедрению сквозных цифровых технологий.

4. Разработана матрица принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК, **отличающаяся от известных** учетом результатов оценки инновационного потенциала предприятия и цифровой зрелости процессов оценки поставщиков и позволяющая обосновать стратегию по улучшению качества процессов закупочной деятельности.

Теоретическая и практическая значимость работы.

1. Методика управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для предприятий наукоемких отраслей промышленности, разработанная с учетом рекомендаций стандарта ГОСТ Р ИСО 19011-2021 и при использовании цикла PDCA, **позволяет** на 7% сократить величину потерь при определении рисков и возможностей, ассоциируемых с цифровой трансформацией СМК; в 2 раза сократить временные потери в осуществлении идентификации рисков и возможностей, ассоциируемых с цифровой трансформацией процессов, за счет обеспечения воспроизводимости и рационализации процедур сбора, анализа и подтверждения исходных данных и распределения ответственности между участниками при управлении цифровой зрелостью процесса оценки поставщиков.

2. Методический подход к оценке инновационного потенциала предприятий наукоемких отраслей промышленности на основе номенклатуры показателей качества процессов предприятия, разработанный с учетом рекомендаций стандартов для систем менеджмента качества ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и систем инновационного менеджмента ГОСТ Р 59062-2020, **позволяет** на 5% повысить результативность управления процессами освоения инноваций в области закупочной деятельности за счет целенаправленного учета и контроля значений показателей обеспеченности объектами интеллектуальной собственности, патентной активности, инновационной активности и освоения новой продукции.

3. Модель выявления количественной зависимости уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов цифрового документооборота, цифрового пространства, цифровых компетенций и цифровой безопасности **позволяет** в 1,5 раза сократить временные потери при выборе локальных корректирующих действий за счет выявления отклонений фактических значений показателей цифрового документооборота, компетенций и безопасности от целевых, а также за счет классификации стандартов, применимых для разработки и внедрения сквозных цифровых технологий в закупочную деятельность.

4. Матрица принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК **позволяет** сократить длительность принятия управленческих решений по выбору стратегии в области улучшения качества процессов закупочной деятельности на 15%.

Степень достоверности и апробация результатов.

Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на отечественных и международных научно-практических конференциях и форумах, в частности: Международной конференции «Авиация и космонавтика» (г. Москва); Международной научно-практической конференции «Современные проблемы экономики и качества в аэрокосмической промышленности» (г. Москва); Международной молодежной научной конференции «Гагаринские чтения» (г. Москва); Международной научно-технической конференции «Скоростной транспорт будущего: перспективы, проблемы, решения» (ОУЦ «Алушта» МАИ, Федеральная территория «Сириус»); Международном научном Сибирском транспортном форуме – TransSiberia (г. Новосибирск); Международной научно-практической конференции «Экологические риски и безопасность в машиностроении» (г. Ростов-на-Дону), Всероссийской научно-технической конференции с международным участием «Отечественный и зарубежный опыт обеспечения качества в машиностроении»

(г. Тула), Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачёвские чтения» (г. Москва); Всероссийской научно-технической конференции «От качества инструментов к инструментам качества» (г. Тула).

Достоверность результатов исследования обеспечивается корректностью применяемого математического аппарата и используемых статистических инструментов, подтверждается соответствием теоретических выводов результатам экономико-математического моделирования и финансовых вычислений, а также результатами практического внедрения.

Нормативно-правовая база исследования сформирована на основе международных, национальных и отраслевых стандартов, федеральных законов и прочих нормативных актов. Использованы открытые данные Федеральной службы государственной статистики, методические и информационно-аналитические материалы Правительства Российской Федерации, открытые данные финансово-экономической отчетности предприятий, научные публикации, а также оригинальные материалы и расчеты автора по результатам выполненных исследований.

Личный вклад автора. Все представленные в диссертации результаты исследований получены лично автором или при его непосредственном участии.

Публикации.

По теме диссертации опубликована 21 научная работа, в том числе 7 публикаций в рецензируемых научных изданиях (6 – в изданиях из перечня ВАК РФ; 1 – в издании, входящем в Международные реферативные базы данных и системы цитирования), 3 публикации в материалах конференций, входящих в Международные реферативные базы данных и системы цитирования, 11 публикаций в других изданиях.

Реализация работы.

Результаты диссертационного исследования приняты к использованию в АО «ОКБ «Факел», АО «НЦВ Миль и Камов», АО «Уральский завод гражданской авиации» (АО «УЗГА»), что подтверждено соответствующими актами внедрения. Результаты диссертационного исследования применяются в учебном процессе в

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» при реализации учебных программ дисциплин: «Средства и методы управления качеством», «Управление процессами», «Информационные технологии в управлении качеством и защита информации» по основным образовательным программам высшего образования: магистратуры по направлению подготовки 24.04.04 – Авиастроение. Образовательная программа – Управление качеством в авиастроении; магистратуры по направлению подготовки 27.04.02 – Управление качеством. Образовательная программа – Управление качеством наукоемких производств; бакалавриата по направлению подготовки 27.03.02 – Управление качеством. Образовательная программа – Управление качеством в авиастроении.

Структура и объем диссертации.

Диссертация состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка литературы, а также приложений. Работа изложена на 191 стр., содержит 24 рисунка, 35 таблиц.

Раздел 1 Исследование подходов к управлению цифровой зрелостью и разработка методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков в наукоемком производстве

1.1 Процессы оценки поставщиков в СМК наукоемких предприятий

В условиях постоянно возрастающей важности эффективного управления цепями поставок, предприятия наукоемких отраслей промышленности вынуждены пересматривать и совершенствовать свои закупочные процедуры, в том числе положения и принципы в области оценки поставщиков. Поступление заказчику несоответствующей продукции сопряжено с рисками непредвиденных финансовых затрат производителя на устранение брака и дефектов, возможных штрафных санкций из-за задержек поставок, а также имиджевых потерь, что в конечном итоге оказывает негативное влияние на его конкурентоспособность в масштабах отрасли [6-9]. Как следствие, целью оценки поставщика является подтверждение соответствия как потенциальных, так и уже одобренных поставщиков официально установленным требованиям заказчика.

Поставщики, выбранные в результате многоуровневых процедур оценки и отбора, становятся полноправными участниками цепей поставок и цепочек создания ценности (Value Chain), тем самым выступая устойчивым источником наращивания конкурентных преимуществ и влияя на результаты деятельности организации (п. 2.3.7.2 ГОСТ Р ИСО 9000-2015 [10]). Соответственно, результаты выбора поставщика оказывают непосредственное воздействие как на качество, надежность и безопасность готового продукта, так и на степень удовлетворенности конечного заказчика [11], что подчеркивает их критическую роль в СМК наукоемких предприятий.

Среди наукоемких отраслей авиационная промышленность является наглядным примером предъявления строгих требований к процедурам оценки поставщиков. Поддержание исправности и технического ресурса современных

воздушных судов невозможно без налаженной системы поставок предметов материально-технического обеспечения (МТО): запасных частей и комплектующих изделий, требуемых для обеспечения бесперебойной эксплуатации воздушного судна с минимальным количеством задержек, вызванных отсутствием необходимых для выполнения технического обслуживания и ремонта (ТОиР) объектов поставок [12-15].

К международным стандартам СМК в авиакосмической промышленности относятся AS 9100, AS 9110 и AS 9120. Платформой для разработки отраслевого стандарта AS 9100 послужили требования международного стандарта ISO 9001, а также специфические требования норм и правил, действующих в авиакосмической промышленности [12]. В рамках IAQG осуществляется продвижение культуры качества (Quality Culture) и лучших практик (Best Practices) в области качества, своевременная актуализация стандартов СМК, а также обеспечение сотрудничества между международными авиакосмическими и оборонными предприятиями и прочими участниками цепей поставок [16, 17].

В связи с вступлением в силу Федерального закона от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» [18], необходимость учета современных тенденций в области управления жизненным циклом изделия в авиационной промышленности предопределила разработку отдельного национального стандарта, регламентирующего взаимодействие заказчика, головного разработчика и соисполнителей в процессах создания авиационной техники, а именно стандарта ГОСТ Р 58849-2020 «Авиационная техника гражданского назначения. Порядок Создания. Основные положения» [19].

Единые требования к управлению поставщиками услуг по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), ТОиР, технологических операций при создании авиационной техники, материалов и комплектующих изделий установлены национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 58175-2018 «Авиационная техника. Управление поставщиками при создании авиационной техники» [20]. Раздел 6 указанного стандарта содержит

положения, непосредственно касающиеся оценки и утверждения поставщиков как одного из элементов процесса управления поставщиками. При этом, оценка поставщика включает девять типовых элементов, схематично проиллюстрированных на рисунке 1.



Рисунок 1 – Типовые элементы оценки поставщика [20]

Кроме того, процессы оценки поставщиков сопряжены с установлением классификации потенциальных поставщиков по типу продукции, критериев оценки поставщиков (ценовых и неценовых), а также порядка проведения оценки. Так, с целью подтверждения соответствия поставщика установленным требованиям, представителями заказчика может производиться аудит поставщиков. Требования к подготовке и проведению аудита как к основному инструменту оценки результативности внедрения и соответствия требованиям СМК предприятий авиакосмической промышленности определены стандартом ГОСТ Р 56570-2021 «Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонной промышленности. Требования к проведению аудита» [21].

В атомно-энергетическом комплексе [22] необходимость определения и применения критериев оценки, выбора, контроля (мониторинга) результатов деятельности поставщиков, а также повторной оценки внешних поставщиков подчеркивается в стандарте ГОСТ Р ИСО 19443-2020 «Системы менеджмента качества. Специальные требования по применению ИСО 9001-2015 организациями цепи поставок ядерного энергетического сектора, поставляющими продукцию и услуги, важные для ядерной безопасности (ITNS)» [23].

В отрасли автомобилестроения требования к СМК изложены в национальном стандарте Российской Федерации ГОСТ Р 58139-2024 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности» [24]. Как и в случае авиакосмической отрасли, необходимость в разработке указанного документа вызвана потребностью в едином руководстве, которое регулировало бы применение требований ГОСТ Р ИСО 9001 [25] с учетом специфических отраслевых требований. В соответствии с п. 8.4.2.2 указанного стандарта [24], предприятиям следует применять к своим поставщикам требования, аналогичные тем, которые к организации предъявляют ее потребители, а также способствовать установлению аналогичных отношений по всей цепи поставок [24]. В новой редакции ГОСТ Р 58139-2024, п. 8.4.2.1, изложено требование к организациям, функционирующим в автомобильной отрасли, поддерживать документированную информацию в актуальном состоянии. Эта информация также включает порядок оценки и выбора поставщиков, исходя из следующих характеристик: «влияние продукции и услуг поставщика на соответствие продукции и услуг организации требованиям; результативность поставщика в области качества и дисциплины поставок; результаты оценки рисков поставщика относительно его способности выполнять требования к качеству и к графику поставок; результаты оценки СМК» [24]. Кроме того, согласно п. 8.4.2.1 [24], организация, действующая в автомобильной промышленности, должна развивать СМК, а также сохранять документированную информацию о СМК своих поставщиков в виде одного или более из следующих вариантов: действующие сертификаты соответствия СМК

поставщика требованиям (а) ГОСТ Р 58139, (б) IATF 16949, (в) ГОСТ Р ИСО 9001, выданные аккредитованными органами; план внедрения СМК, устанавливающий обязательную сертификацию организации на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001; план внедрения СМК, предусматривающий сертификацию СМК поставщика на соответствие требованиям ГОСТ Р 58139 в срок не более трех лет; результаты проведения ежегодных аудитов поставщика на соответствие требованиям ГОСТ Р 58139 и др. [24].

С позиции нормативно-правового регулирования, в случае организаций, в управлении или капитале которых участвует государство, а также субъектов естественных монополий, принципы и условия закупок определяются в соответствии с последней редакцией Федерального закона от 18.07.2011 г. № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» [26]. В свою очередь, отношения, направленные на обеспечение государственных и муниципальных нужд, регулируются в соответствии с последней редакцией Федерального закона от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [27]. Данные законы образуют единую законодательную базу обеспечения регулирования закупок [28] с учетом установленных принципов закупочной деятельности, в т.ч. касающихся выбора поставщиков (рисунок 2), а также регламентированных способов отбора поставщиков. Важность оценки и утверждения надежных поставщиков в СМК предприятий также подчеркивается наличием законодательных положений по ведению реестра недобросовестных поставщиков, осуществляемому в единой информационной системе со стороны уполномоченного федерального органа исполнительной власти (ч.1 ст. 5 Федерального закона от 18.07.2011 г. № 223-ФЗ [26] и ч. 1 ст. 104 Федерального закона от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ [27]). Такой реестр включает сведения об участниках закупок, которые уклонились от заключения договоров и контрактов, а также о поставщиках, ненадлежащим образом исполнивших или не исполнивших свои обязательства.



Рисунок 2 – Сравнительная характеристика принципов закупочной деятельности согласно [26, 27]

Таким образом, оценка поставщиков направлена на определение соответствия поставщика требованиям предприятия-заказчика с учетом отраслевой специфики, положений технического и нормативно-правового регулирования. Как следствие, процессы оценки поставщиков в наукоемких секторах российской промышленности целесообразно рассматривать в качестве объекта управления качеством производимой продукции, что обуславливает необходимость формирования эталонных моделей и показателей качества процессов закупочной деятельности.

1.2 Ретроспективный анализ эталонных моделей и показателей качества процессов закупочной деятельности

Рубеж XX–XXI столетий характеризуется значительными изменениями в управлении закупочной деятельностью и цепями поставок, вызванных циклическими колебаниями экономической конъюнктуры, геополитической нестабильностью, трансформацией бизнес-моделей, ужесточением экологического

надзора, а также усилением глобального соперничества в сфере внедрения современных инновационных и цифровых решений. Как следствие, сложившиеся в СМК предприятий наукоемких отраслей промышленности тенденции постоянного повышения уровня требований к качеству производимой высокотехнологичной продукции обусловили потребность в развитии подходов, направленных на улучшение качества процессов закупочной деятельности [7]. Это подтверждается в исследованиях ряда отечественных и зарубежных авторов, таких как А.Е. Игони́на, В.В. Токарев, А.В. Котельников, Е.В. Фомина, А.С. Кузьмина, Е.П. Бочкарева, Г.Л. Юнак, K.S. Chin, I.-K. Yeung, K.F. Pun, В.И. Плещенко, Р.Р. Гулиев, А.Л. Полтарыхин, J. Dai и J. Blackhurst и др.

Ретроспективный анализ эталонных моделей и показателей качества процессов закупочной деятельности позволяет выделить несколько ключевых этапов их развития, которые напрямую ассоциируются с вехами исторической эволюции систем организации производства и управления качеством.

Первые исторические предпосылки в области теоретико-практического развития методов и критериев в области улучшения качества процессов в научной литературе принято ассоциировать с выделением отдельных специализированных операций в составе производственного процесса [29]. Позднее, на рубеже XIX-XX вв., это принцип стал методической основой для систематизации идей «научного менеджмента» и научной организации труда, развитие которых зачастую связывают с монографией F.W. Taylor (1856–1915), в которой автором были изложены принципы научного менеджмента в индустриальную эпоху [30].

Однако, в последующем, несмотря на очевидные преимущества, тенденция к росту специализации производства становится источником коллизий, ассоциируемых с отсутствием проактивного характера контрольных процедур, ростом непроизводственных затрат, информационной энтропией, падением мотивации персонала и др. [31-33]. В результате к началу последней четверти XX века концепция качества, понимаемая только как соответствие стандарту, установленному производителем, утрачивает свою состоятельность [32]:

повышение уровня конкуренции на рынке за внимание потребителей способствует индивидуализации спроса и последующей трансформации «рынка производителя» в «рынок потребителя» [32]. Кроме того, усиление акцента на конкурентоспособности выпускаемой продукции способствовало развитию методических инструментов в области анализа возможных причинно-следственных связей возникновения дефектов и поиска путей их предотвращения.

Вышеуказанные тенденции, очевидно, способствовали активному развитию инженерной науки управления качеством. В научной литературе данную фазу также напрямую связывают с впечатляющим подъемом японской промышленности после 1950-х гг. и разработкой новаторских подходов к управлению качеством при участии таких исследователей и практиков, как W.E. Deming, G. Taguchi, A.V. Feigenbaum, P.B. Crosby, J.M. Juran, K. Ishikawa и др. В дальнейшем, широкое распространение получили методы и инструменты бережливого производства (Lean Manufacturing), такие как картирование потока создания ценности (Value Stream Mapping), канбан (Kanban), кайдзен (Kaizen), а также шесть сигм (Six Sigma, Lean Six Sigma), в том числе применяемые с целью улучшения качества процессов.

Одним из значительных результатов совершенствования фундаментальных и прикладных направлений в области управления качеством и развития теории TQM послужило оформление процессно-ориентированного подхода, направленного на создание качественного продукта, который имеет ценность для конечного потребителя, в самостоятельное научное направление [29]. Принятие международного стандарта ISO 9000 версии 2000 г. окончательно закрепило процессный подход как один из фундаментальных принципов для стандартов, входящих в семейство ISO 9000 [29].

В 1980–2000-х гг. на экономико-технологическое развитие наукоемких отраслей промышленности оказали влияние такие факторы, как глобализация мировых рынков, промышленная кооперация, а также инновации в области обработки, хранения и передачи данных. С появлением новых подходов к

организации производства и управления качеством совершенствовались и подходы к управлению закупочной деятельностью [34], среди которых в особенности выделяется концепция управления цепями поставок (Supply Chain Management, SCM), которая, в отличие от узкоспециализированных практик в области логистики и дистрибьюции, направлена на управление всем потоком продукции. В контексте концепции SCM, качество процесса отождествляется с качеством его результата [35]. Как следствие, уровень качества процессов цепи поставок определяется достижением установленных значений показателей качества, таких как скорость, надежность, гибкость, издержки, уровень сервиса и др. [36].

Показатели качества процессов закупочной деятельности могут варьироваться в зависимости от эталонной модели управления, положенной в основу функционирования цепей поставок. Среди таких моделей в мировой практике наиболее распространены следующие [37]:

- референтная модель операций в цепях поставок (Supply Chain Operations Reference Model, SCOR) [38];
- референтная модель операций в цепях проектирования (Design Chain Operations Reference, DCOR) [39];
- референтная модель продаж и их поддержки (Customer Chain Operations Reference, CCOR) [40];
- модель управления эффективностью цепи поставок (Managing for Supply Chain Performance, M4SC) [41];
- Общий классификатор процессов для различных отраслей (Process Classification Framework, PCF) [42].

Сравнительная характеристика указанных референтных моделей по управлению цепями поставок представлена в таблице 1. Анализ референтных моделей, применимых к закупочной деятельности, позволяет сделать вывод об отсутствии унифицированного образца, характеризующего общепринятой классификацией процессов и структурных компонентов.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики референтных моделей, применимых к закупочной деятельности

Вид модели	Источник	Процессы	Структура и компоненты
SCOR-модель (цифровой стандарт)	[38]	– Организовывать (Orchestrate) – Планировать (Plan) – Упорядочивать (Order) – Снабжать (Source) – Преобразовывать (Transform) – Выполнять (Fulfill) – Возвращать (Return)	– Эффективность (Performance) – Процессы (Processes) – Практики (Practices) – Люди (People) – Ресурсы (Resources)
DCOR-модель	[39]	– Планирование (Plan) – Исследование (Research) – Проектирование (Design) – Интеграция (Intergrate) – Совершенствование (Amend)	– Верхний уровень (Top Level): типы процессов (Process Types) – Конфигурационный уровень (Configuration Level): категории процессов (Process Categories) – Уровень элементов процесса Process Element Level): декомпозиция процессов (Decompose Processes) – Реализационный уровень (Implementation Level): декомпозиция элементов процессов (Decompose Process Elements)
CCOR-модель	[40]	– Планирование (Plan) – Установление отношений (Relate) – Продажи (Sell) – Договорная работа (Contract) – Сервис и обеспечение (Assist)	– Планирование – Исполнения – Стимулирование
M4SC-модель	[41]	– Упорядочивание стратегий (Align Strategy) – Упорядочивание сетей (Align Strategy) – Упорядочивание процессов (Align Processes) – Упорядочивание ресурсов (Align Resources)	– Стратегия (Strategy) – Сеть (Network) – Процессы (Processes) – Ресурсы (Resources)
PCF – модель Версия 7.0.5	[42]	– Разработка видения и стратегии – Создание и управление продуктами и услугами – Продвижение и продажа продуктов и услуг – Поставка продуктов – Управления обслуживанием клиентов – Управление послепродажным обслуживанием – Развитие и управление человеческим капиталом – Управление информационными технологиями	- Категория (Category) - Группа процессов (Process Group) - Процесс (Process) - Шаг (Activity) - Операция (Task)

Вид модели	Источник	Процессы	Структура и компоненты
		– Управление финансовыми ресурсами – Приобретение, сооружение и управление активами – Управление корпоративными рисками, управление соответствием, восстановлением и устойчивостью	

Однако, общей чертой указанных моделей является их способность декомпозировать и стандартизировать процессы, в т.ч. посредством назначения показателей качества процессов. Результаты анализа научной литературы [7, 9, 43-49] и др. позволили определить общие показатели качества процессов оценки поставщиков, осуществляемых ответственными организационными подразделениями наукоемких предприятий (рисунок 3).



Рисунок 3 – Общие показатели качества процессов оценки поставщиков

Среди распространенных на практике показателей можно выделить следующие: величина потерь при определении рисков и возможностей, ассоциируемых с цифровой трансформацией СМК; результативность управления процессами освоения инноваций в области закупочной деятельности; временные потери при выборе локальных корректирующих действий; длительность принятия

управленческих решений по выбору стратегии в области улучшения качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК и др.

Постоянное улучшение качества указанных процессов позволяет организациям не только оценивать текущее состояние закупочной деятельности, но и выявлять области для улучшения, разрабатывать стратегии повышения результативности и эффективности, тем самым обеспечивая соответствие лучшим практикам (Best Practices) в отрасли.

В настоящее время четвертая промышленная революция (Industry 4.0) развивается экспоненциальными темпами и предполагает фундаментальные цифровые преобразования сложных систем на основе внедрения «подрывных» инноваций (Disruptive Innovation) и гармонизации различных научных дисциплин [50]. Среди теоретических подходов к определению содержания цифровой трансформации в литературе наиболее распространены процессный, технологический и отраслевой подходы [51-53]. В совокупности они определяют значение цифровой трансформации в качестве непрерывного процесса изменений в способах осуществления технико-экономической деятельности, основанных на инновациях и приводящих к значительным технологическим и социально-экономическим эффектам. Наряду с этим следует учитывать разницу в содержании понятий «цифровая трансформация», «цифровизация» и «оцифровка» [54]. Цифровая трансформация – это следующий этап после цифровизации, подразумевающей применение цифровых технологий с целью повышения эффективности функционирования отдельных направлений деятельности компании, а также оцифровки, направленной на перевод аналоговых данных и процессов в машиночитаемый или цифровой вид [54]. Таким образом, цифровая трансформация нацелена на создание экосистемы взаимозависимых сквозных цифровых технологий и инноваций, постоянное совершенствование которых направлено на стимулирование технологических и социально-экономических преобразований промышленных предприятий [51].

Эволюция цифровых технологий, трансформирующих управление цепями поставок для удовлетворения потребностей как государственного, так и частного секторов экономики, находит отражение в зарубежной практике. Одним из наиболее ярких примеров является Служба по государственным закупкам (центральное ведомство по закупкам) в Южной Корее, которая с 2002 г. внедрила онлайн-систему электронных закупок KONEPS [55]. По данным за 2013 г., с помощью системы KONEPS было осуществлено около 64% государственных закупок, а за первое полугодие 2014 г. – проведено 268 тысяч электронных конкурсов, в которых приняли участие 23 миллиона компаний [56], что свидетельствовало о стремительном росте уровня цифровизации закупочной деятельности. Применительно к отечественной практике закупочной деятельности, в 2008–2009 гг. в российской системе государственного заказа появился инновационный способ определения поставщика – электронный аукцион, предусматривающий применение электронной цифровой подписи в рамках проводимых электронных торгов [57-59]. В настоящее время подтверждается тенденция активного роста и стабилизации доли крупных отечественных компаний (входят в топ-200 RAEX-600), использующих электронные торговые площадки для проведения закупок на протяжении последних лет (рисунок 4) [60].

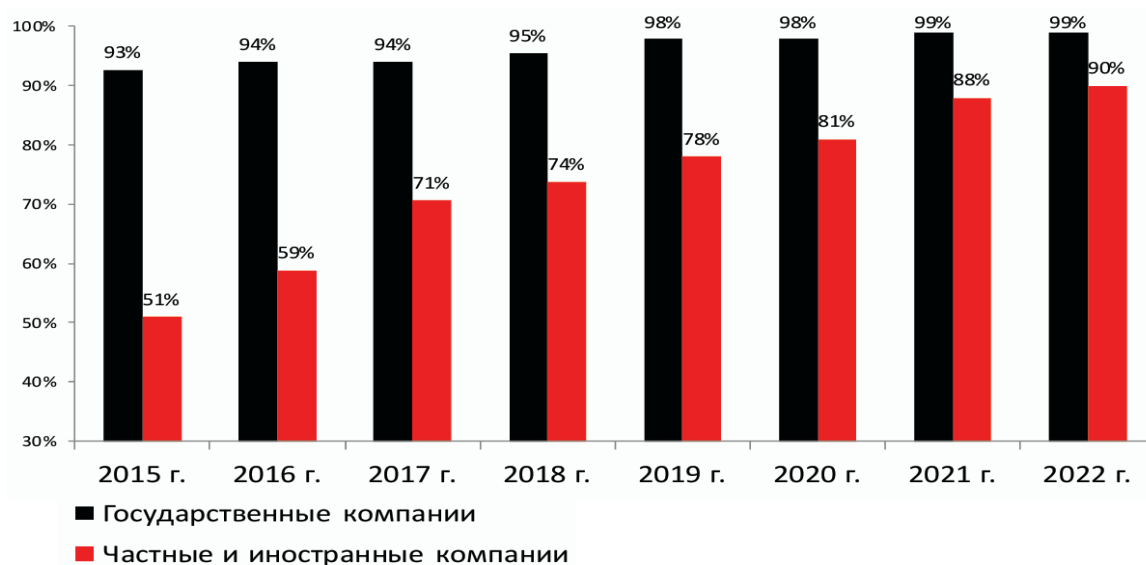


Рисунок 4 – Динамика изменений доли отечественных компаний, использующих электронные закупки (2015-2022 гг.) [60]

Актуальность внедрения сквозных цифровых технологий в стратегически значимые отрасли промышленности подтверждается в различных открытых документах по направлениям отечественной политики государственного регулирования отраслей промышленности (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительная характеристика документов по направлениям отечественной политики государственного регулирования отраслей промышленности (с учетом цифровых изменений)

Документ	Наименование	Ключевые элементы
Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 г. № 303 [61]	Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности [61]	– Направления: технологии цифрового производства, инновационные территориальные кластеры [61]
Федеральный закон от 31.12.2014 г. № 488-ФЗ [62]	О промышленной политике в Российской Федерации [62]	–Цели: переход экономики государства от экспортно-сырьевого типа развития к инновационному типу развития; –Задачи: стимулирование внедрения результатов интеллектуальной деятельности и освоение производства инновационной промышленной продукции; –Направления: технологическая инфраструктура - необходимая составляющая для осуществления инновационной и научно-технической деятельности [62]
Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 [63]	О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 гг. [63]	–Направления: национальные интересы - цифровая экономика; –Технологии: интернет вещей (Internet of Things), облачные вычисления (Cloud Computing), обработка больших объемов данных (Big Data), сети связи нового поколения, туманные вычисления (Fog Computing) [63]
Постановление Правительства Российской Федерации от 29.03.2019 г. № 377 [3]	Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации [3]	–Направления: полный переход на цифровые технологии; эффективная организация инновационной деятельности [3]
Программа (утв. в 2020 г.)	Программа инновационного развития Государственной корпорации «Ростех» на период 2019 - 2025 гг. [64, 65]	–Направления: внедрение цифровых технологий в деятельность организаций Государственной корпорации «Ростех» [64, 65]
Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.06.2022 г. № 1693-р [66]	Об утверждении комплексной программы развития авиационной отрасли Российской Федерации до 2030 г. [66]	– Вызовы: недостаточный уровень внедрения современных технологий, в том числе цифровых, в производственную базу предприятий;

Документ	Наименование	Ключевые элементы
		– Направления: повышение уровня цифрового суверенитета в гражданской авиации [66]
Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.05.2023 г. № 1315-р [67]	Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 г. (вместе с «Концепцией технологического развития на период до 2030 г.») [67]	– Область: высокотехнологичные отрасли экономики – Направления: инновационная активность компаний и корпораций как фактор, определяющий их устойчивую конкурентоспособность и потенциал роста; – Технологии: передовые цифровые технологии в условиях инновационно-ориентированного экономического роста [67]
Распоряжение Правительства Российской Федерации от 03.11.2023 г. № 3097-р [68]	Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации до 2030 г. [68]	– Цели: достижение высокой степени цифровой зрелости государственного управления и основных участников транспортной отрасли [68]
Распоряжение Правительства Российской Федерации от 07.11.2023 г. N 3113-р [69]	Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности [69]	– Направления: сквозные цифровые технологии; – Индикаторы: цифровая зрелость основных и вспомогательных производственных процессов предприятий [69]
Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. № 145 [2]	О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [2]	– Направления: создание цифровой инфраструктуры организации деятельности; инновационные проекты [2]
Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 [1]	О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г. [1]	– Цели: цифровая трансформация (национальная цель); – Направления: достижение «цифровой зрелости» [1]

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г.» [1], реализация национальной цели «Цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы» предусматривает достижение «цифровой зрелости» ключевых секторов национальной экономики с учетом ускоренного внедрения технологий обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта [1]. Кроме того, в качестве требований заявлены обеспечение роста инвестиций в отечественные решения в сфере информационных, переход на использование базового и прикладного отечественного программного обеспечения (ПО), обеспечение информационной безопасности, увеличение доли использования

отечественного ПО в государственных органах и предприятиях и др. [1]. Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» [4], пришедший на смену завершившемуся в 2024 г. национальному проекту «Цифровая экономика» [70], также задает приоритеты продолжения работы по обеспечению кибербезопасности, подготовки квалифицированных кадров для ИТ-отрасли и развитию отечественных цифровых решений [71].

Результаты анализа научной литературы и аналитических материалов [9, 58, 59, 72-75] позволяют констатировать, что целесообразность осуществления оценки поставщиков с применением сквозных цифровых технологий продиктована получением конкурентных преимуществ, таких как сокращение сроков закупочных процедур, повышение эффективности и качества управленческих решений, устранение межфункциональных барьеров, повышение способности реагировать на риски и возможности, рост производительности труда, повышение степени соответствия проводимых процедур требованиям нормативной документации, а также улучшение взаимодействия с поставщиками. Кроме того, электронный формат закупок, повышает производительность единой информационной системы (ЕИС) в сфере закупок [75], снижает транзакционные издержки для участников закупок и может выступать фактором снижения коррупционных рисков [76].

Перспективными сквозными цифровыми технологиями, применимыми к процессам оценки поставщиков, являются искусственный интеллект (Artificial Intelligence), технологии больших данных (Big Data), роботизация бизнес-процессов (Robotic Process Automation), блокчейн (Blockchain), облачные вычисления (Cloud Computing).

Автором классифицированы основные стандарты, которые могут быть использованы для установления общих положений и терминологической базы при разработке и применении перспективных сквозных цифровых технологий в области оценки поставщиков (Приложение А). Однако, стоит отметить, что использование сквозных цифровых технологий в широких масштабах все еще сопряжено с необходимостью их нормативного регулирования, так и

формирования и поддержания инфраструктурных возможностей, финансового и кадрового обеспечения. Таким образом, цифровая трансформация СМК обуславливает необходимость дальнейшего развития подходов и показателей качества процессов закупочной деятельности с включением новых критериев, ассоциируемых с аспектами цифровой трансформации СМК.

1.3 Исследование теоретических основ управления цифровой зрелостью

Исследование представленных в литературе определений термина «цифровая зрелость» является «отправной точкой» исследования теоретических основ в области ее управления (таблица 3).

Таблица 3 – Подходы к определению термина «цифровая зрелость»

Год	Автор, источник	Определение термина «цифровая зрелость»
2012	G. Westerman, A. McAfee	Сочетание двух аспектов: интенсивности использования цифровых технологий (уровень инвестиций в технологические инициативы, призванных изменить методы работы компании), а также интенсивности управления цифровой трансформацией (уровень инвестиций в лидерские качества, необходимые для осуществления цифровой трансформации в организации) [77]
2016	M. Gill и др.	Уровень цифровой готовности компаний [78]
2019	R. Teichert	Уровень достижений компании в области внедрения цифровых преобразований [79]
2020	В.М. Ячменева, Е.Ф. Ячменев	Потенциал научных разработок, инновационных продуктов, которые представлены в виде локальных проектов и программ [80]
2021	В.М. Саввинов и др.	Степень цифровизации базовых процессов и динамики развития цифровой среды в организации [81]
2022	Р.Р. Мустафин	Степень готовности компаний к цифровой трансформации [82]
2022	В.В. Вихман	Своеобразный «компас», ориентируясь на который субъекты деятельности будут выстраивать собственную траекторию движения к некоему цифровому идеалу [83]
2022	В.В. Курлов и др.	Степень готовности процессов предприятия к внедрению цифровых технологий для достижения долгосрочных стратегических целей [84]
2022	M. Nasiri и др.	Непрерывный подход к совершенствованию, охватывающий процессы и навыки, помогающий руководителям подготовить компании к созданию ценности в динамичной цифровой среде [85]

Год	Автор, источник	Определение термина «цифровая зрелость»
2023	С.А. Банников и др.	Способность и готовность организаций и отрасли в целом использовать и интегрировать цифровые технологии во всех сферах своей деятельности, чтобы повысить производительность, эффективность использования ресурсов, улучшить качество продукции, оптимизировать процессы управления и принятия решений, улучшить доступ к информации и расширить возможности мониторинга и контроля [86]
2023	Методические рекомендации Минцифры России по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием	Цифровая готовность компании (синоним термина «цифровая зрелость»); «оцениваемые степень цифровой трансформации направлений деятельности компании, приспособленности цифровой инфраструктуры к внедрению цифровых решений, уровень цифровых компетенций сотрудников и компании и совершенство системы управления цифровой трансформацией, в том числе на базе сравнения с лучшими международными практиками» [87, 88]
2023	Ю.В. Шевцова и др.	Состояние, характеризующее способность организации к реализации цифровой трансформации ее деятельности [89]

Дискуссионность содержания термина «цифровая зрелость» (таблица 3) привела к диверсификации подходов к его определению. Так, например, М. Gill и др. [78], Р.Р. Мустафин [82], В.В. Курлов и др. [84], А.Б. Мовсесян, Е.И. Распопин [88] определяют «цифровую зрелость» как некую меру (степень) готовности процессов предприятия к развертыванию цифровой трансформации и внедрению технологий, уровень развития которых соответствует шестому технологическому укладу (по аналогии с биологической «зрелостью»). Аналогичный подход прослеживается в «Методических рекомендациях по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием», представленных Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций России (Минцифры России) [87].

Наряду с этим, «результатирующий» подход к рассматриваемому термину (по аналогии с психологической «зрелостью») представлен в работах таких авторов, как R. Teichert [79], В.М. Саввинов и др. [81] Кроме того, Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 [1] формально закрепляет роль цифровой зрелости в качестве целевого показателя, характеризующего достижение цифровой трансформации государственного и муниципального управления,

экономики и социальной сферы. Указанные научные разработки соответствуют практике оценки развития технологий и систем с их применением, а также обеспечивающих систем (в соответствии с ГОСТ Р 58048-2017), где термин «зрелость» характеризует их продвижение по жизненному циклу — от замысла до применения [90]. Следовательно, оценка достижения той или иной зрелости на практике осуществляется при использовании шкал – уровней готовности [90].

Через понятие «способность» к реализации инициатив по цифровой трансформации термин «цифровой зрелость» трактуют Ю.В. Шевцова, Т.И. Монастырская и др. [89]. В то же время В.В. Вихман [83], С.А. Банников и др. [86] рассматривают содержание понятия «цифровая зрелость» как сочетание двух критериев: способность и готовность предприятия внедрять сквозные цифровые технологии с целью обеспечения долгосрочного развития в условиях цифровой трансформации.

G. Westerman и A. McAfee [77], В.М. Ячменева, Е.Ф. Ячменев [80] предлагают ресурсный подход к определению рассматриваемого термина, который ставит в зависимость достижение целей цифровой трансформации от имеющихся в распоряжении предприятия ресурсов, инноваций и инфраструктуры. Кроме того, представляется важным отметить результаты исследования авторов М. Nasiri и др. [85], рассматривающих возможность достижения цифровой зрелости на основе непрерывного процесса адаптации предприятия к трансформирующемуся цифровому ландшафту.

Изучение цифровой зрелости в контексте процессного подхода является наиболее перспективным направлением, поскольку оно обеспечивает ввод в единый контур концептуальных составляющих представленных в литературе подходов – «готовность», «результат», «способность» и «ресурсы» с учетом создания ценности на основе инноваций. Системообразующая роль новшеств и инноваций в приспособлении компании к постоянно меняющимся условиям внешней среды рассматривалась в трудах ведущих авторитетов и новаторов в

области менеджмента качества, таких как W.E. Deming, J.P. Womack, P. Crosby, T. Ohno и др.

На основании вышеизложенного представим концептуальное содержание термина «цифровая зрелость» с позиции процессного подхода (рисунок 5), где цифровая зрелость – оцениваемый уровень цифровой трансформации процессов предприятия, формирующийся с учетом создания ценности на основе инноваций [91].

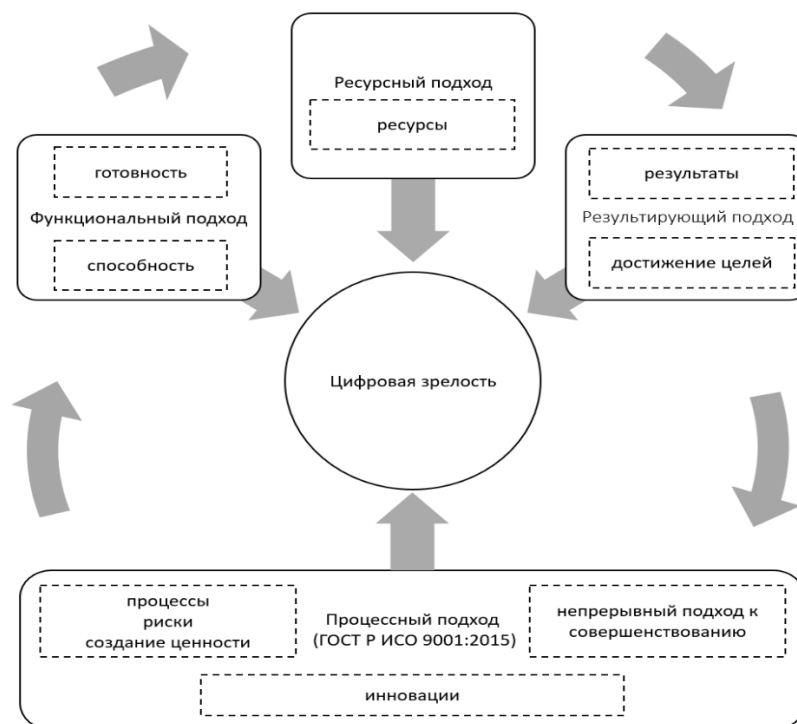


Рисунок 5 – Процессный подход к содержанию термина «цифровая зрелость» [91]

С целью формирования обобщенной информационной модели системы управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков в условиях цифровой трансформации СМК, автором проведен систематический обзор научной литературы с учетом рекомендаций руководства PRISMA-2020 [5]. Данный выбор обусловлен преимуществами положений PRISMA-2020 по сравнению с традиционными аналогами (библиометрический, нарративный и описательный подходы), которые зачастую сосредоточены на субъективном мнении исследователя и не в должной мере учитывают фактор качества литературных источников [92]. Рекомендации руководства PRISMA-2020 предусматривают

поиск научно-обоснованного ответа на конкретный вопрос исследования при учете наличия следующих элементов: критерии включения (Inclusion Criteria) и исключения (Exclusion Criteria) литературных источников; протокол исследования; воспроизводимая стратегия поиска литературных источников; стандартизированные формы для извлечения данных [93]. В области доказательной медицины систематические обзоры эмпирических исследований также могут сопровождаться мета-анализом (частый, но необязательный компонент) [94].

Поставленные вопросы исследования:

1) «Какие основные структурные компоненты можно выделить в системе управления цифровой зрелостью?»

2) «Какие основные функции у системы управления цифровой зрелостью?»

На первом этапе произведен общий поиск доступной литературы в базе данных Scopus для идентификации релевантных научных публикации по тематическому направлению «Цифровая трансформация» (Digital Transformation) на основании ключевых слов, соответствующих данной области исследования, объединенных с помощью оператора «OR» («ИЛИ»). В результате было обнаружено более 5 тыс. научных публикаций, включая статьи в рецензируемых научных журналах и публикации, включенные в сборники материалов конференций, индексируемых МСЦ Scopus. Обработка результатов поиска осуществлена с использованием интерфейса MS Excel.

На втором этапе фильтрация научных работ была произведена на основании анализа наименования (Title) и аннотации (Abstract) рассматриваемых публикаций, в результате чего из общего числа научных работ было отобрано 122 публикации. Дальнейший отбор научных публикаций произведен с использованием установленных критериев включения/исключения литературных источников (таблица 4).

Таблица 4 – Критерии включения/исключения (Inclusion/Exclusion Criteria) литературных источников

Критерии включения (Inclusion Criteria, IC)		Критерии исключения (Exclusion Criteria, EC)	
IC1	<i>Доступ:</i> открытый доступ (Open Access) в МСЦ Scopus (крупнейшая единая библиографическая и реферативная база данных рецензируемой научной литературы) [95]	EC1	<i>Тип документа:</i> рецензии (Reviews), аналитические заметки (Notes), редакционные статьи (Editorials), главы книг (Book Chapters)
IC2	<i>Год публикации:</i> 2017 - начало 2024 гг.	EC2	<i>Содержание:</i> Публикации не предоставляют ответ на вопросы исследования
IC3	<i>Тип документа:</i> научные статьи (Journal Articles), материалы конференций (Conference Papers)		
IC4	<i>Содержание:</i> публикации предоставляют ответ на вопросы исследования	EC3	Дублирующиеся публикации
IC5	<i>Ключевые слова:</i> соответствие набору заданных ключевых слов		

В результате исключения нерелевантных материалов после применения критериев (Inclusion/Exclusion Criteria) из таблицы 4, на третьем этапе был выделен отдельный документальный массив из 79 научных публикаций (Приложение Б) для углубленного литературного анализа в целях поиска ответа на два поставленных вопроса исследования.

Разработанная автором информационная модель для систематического обзора научной литературы с учетом рекомендаций руководства PRISMA-2020 представлена на рисунке 6.

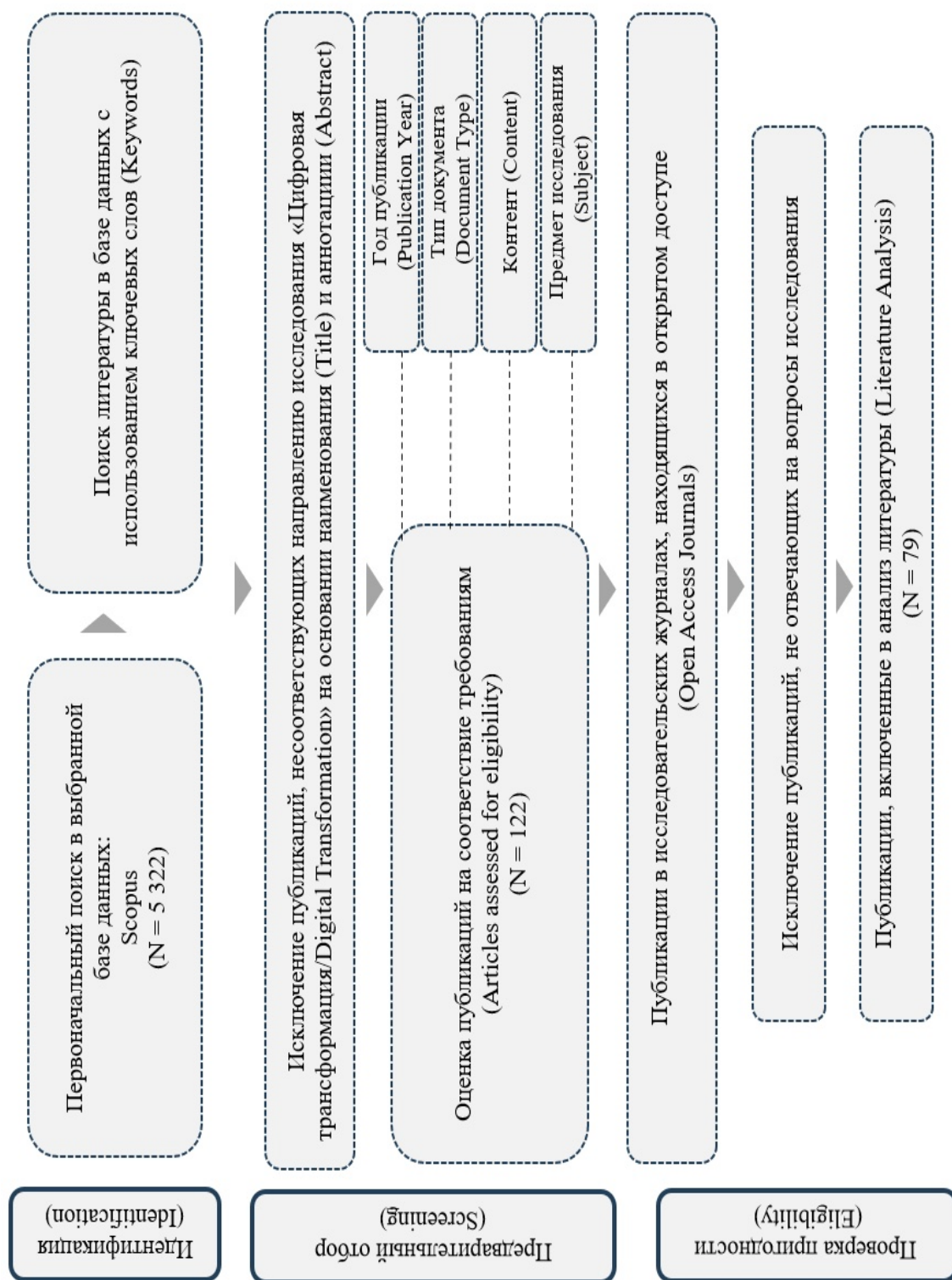


Рисунок 6 – Информационная модель для систематического обзора научной литературы с учетом рекомендаций руководства PRISMA-2020

Результаты исследования научной литературы демонстрируют, что в системе управления цифровой зрелостью можно выделить следующие структурные компоненты: цель, функции, стратегия, субъект и объект управления, а также результат управления цифровой зрелостью, достигаемый в условиях влияния факторов внутренней и внешней среды на функционирование наукоемкого предприятия (рисунок 7) [91].

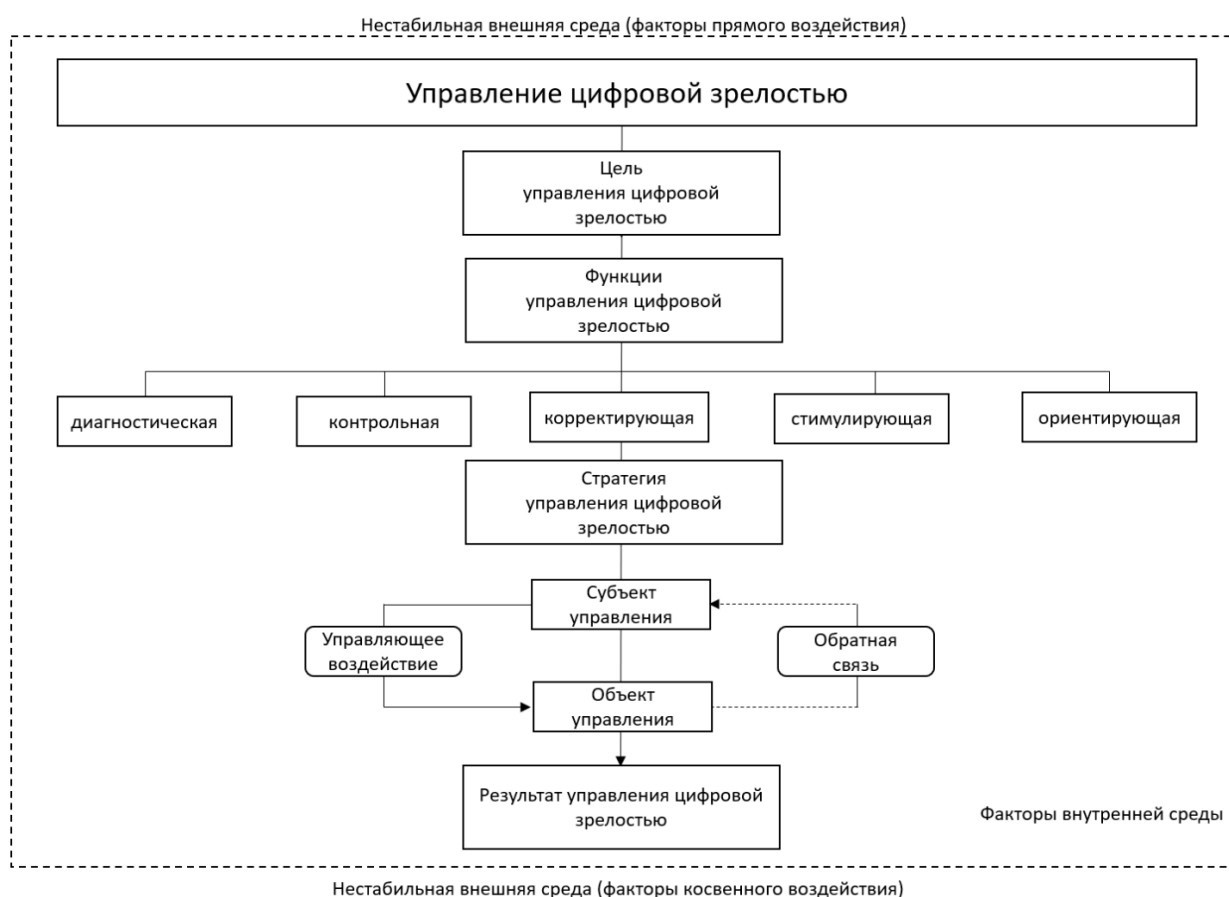


Рисунок 7 – Обобщенная информационная модель системы управления цифровой зрелостью в условиях цифровой трансформации СМК [91]

Исследование содержательных аспектов управления цифровой зрелостью процессов предприятия позволило установить, что оно представляет собой непрерывный процесс воздействия на объект управления на основе реализации диагностической, контрольной, корректирующей, стимулирующей и ориентирующей функций, направленных на улучшение качества процессов при внедрении сквозных цифровых технологий (рисунок 8) [91].

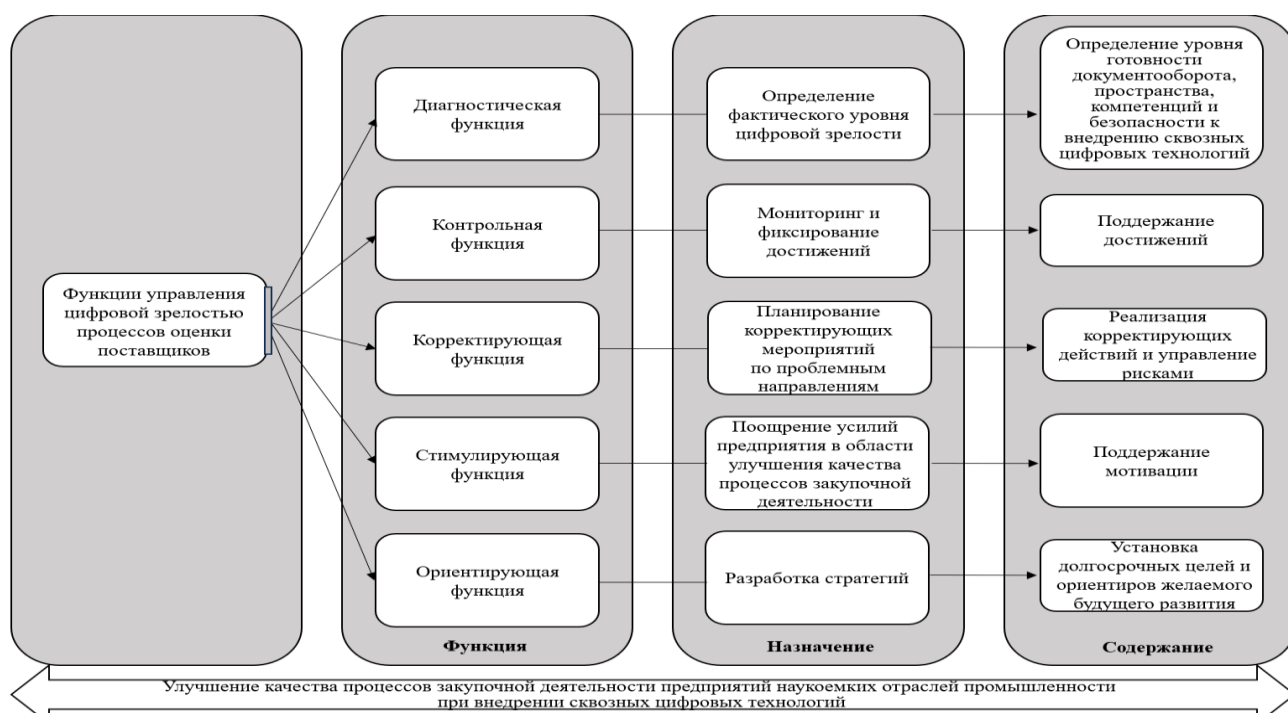


Рисунок 8 – Функции управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для наукоемких производств [91]

В контексте управления цифровой зрелостью, субъектом управления является лицо или группа лиц, которые имеют право принимать решения и несут ответственность за результаты этих решений. Обратная связь, получаемая в результате воздействия субъекта управления на объект управления, является ключевым инструментом контроля и координации усилий всех участников процесса управления цифровой зрелостью. Это позволяет достигать поставленных целей и задач [91]. Внутренняя среда предприятия представлена ситуационными факторами, которые поддаются управляющему воздействию со стороны субъектов управления. К ним можно отнести: цели, задачи, структуру предприятия, качество, ресурсы, инновации, маркетинг [91].

Факторы внешней среды могут оказывать как прямое, так и косвенное воздействие на функционирование наукоемкого предприятия, что легло в основу их дифференциации. Факторы прямого воздействия, известные как микросреда, непосредственно влияют на работу предприятия. К ним относятся поставщики, конкуренты, заказчики, партнёры и государство. Данные факторы определяют конкурентоспособность наукоемкого предприятия на рынке по сравнению с

другими участниками. Факторы косвенного воздействия, известные как макросреда, влияют на все предприятия в целом. К ним относятся социальные, технологические, демографические, политические, экономические и др. Таким образом, при управлении цифровой зрелостью следует учитывать разнообразие факторов, на которые менеджмент наукоемкого предприятия должен реагировать в долгосрочной перспективе [91]. Немаловажно предусматривать включение результатов оценки уровня цифровой зрелости в стратегию в области цифровой трансформации [96].

Согласно аналитическим данным, только 30% проводимых цифровых трансформаций оказываются успешными на практике [97]. В то же время уровень внедрения цифровых технологий в организациях промышленности [98] зачастую не является однородным и может характеризоваться применением непоследовательного подхода при отсутствии контроля динамики результатов [99].

По данным из открытых источников, цифровая зрелость отечественных промышленных предприятий на 2022 г. составляла около 44% против 35% в 2021 г. [100]. Касательно сферы закупочной деятельности, в соответствии с аналитическими данными за 2021 г., полученными в результате анкетирования крупных российских корпоративных заказчиков (64 компании, 42 из которых являются субъектами регулирования Закона № 223-ФЗ), большинство из них сдержанно оценивают уровень своей цифровой зрелости (рисунок 9) [101]. Так, 60% опрошенных компаний утверждают, что ими сделаны только первые шаги в области цифровой трансформации закупочной деятельности, либо только инициированы процессы долгосрочного планирования цифровой трансформации закупочной деятельности, включающие определение задач, сроков и потребных ресурсов. Примечательно, что частные компании оценивают уровень своей цифровой зрелости выше, чем компании-субъекты регулирования Закона № 223-ФЗ: среди последних не более 14% считают, что способны к непрерывной цифровой трансформации (высшая стадия цифровой зрелости в соответствии с формулировками анкеты исследования) [101].

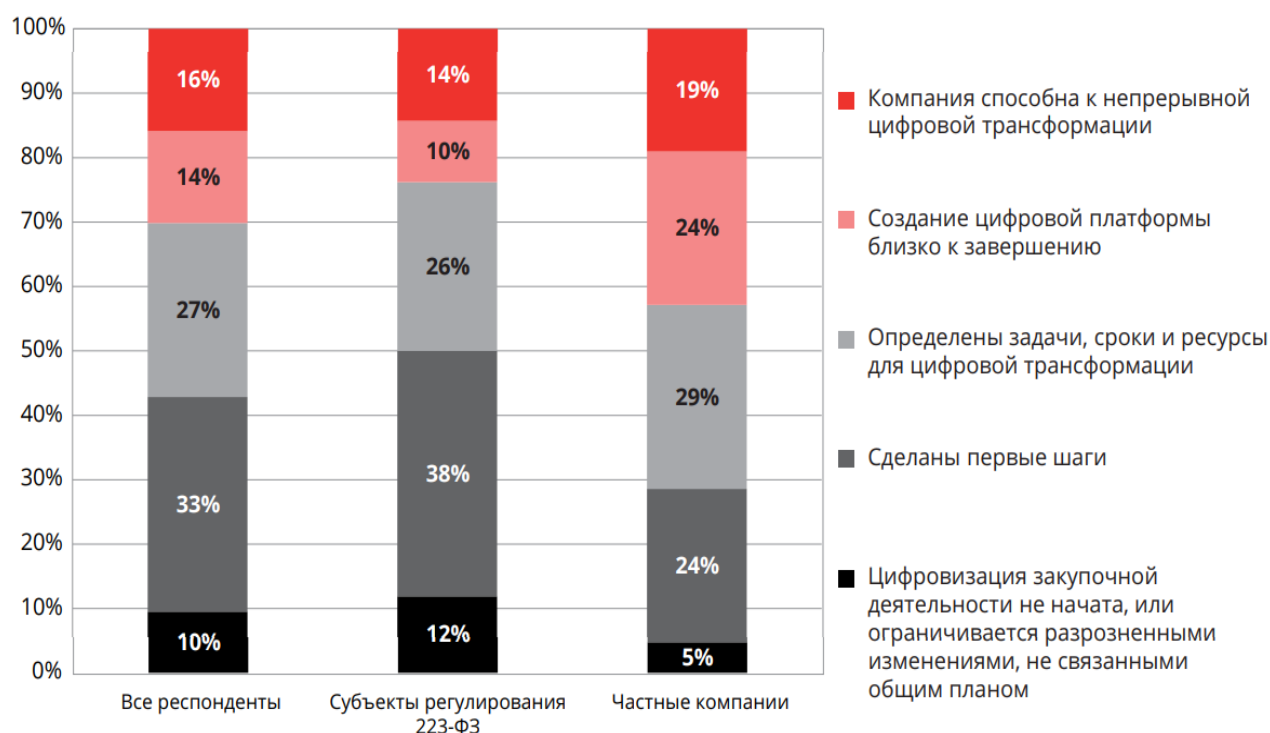


Рисунок 9 – Статус цифровой зрелости корпоративных заказчиков в области управления закупками (аналитические данные за 2021 г.) [101]

Как следствие, улучшение качества процессов закупочной деятельности предприятий наукоемких отраслей промышленности при внедрении сквозных цифровых технологий сопряжено с вопросом разработки модели и методик управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для определения всех возможных «точек роста» [97].

1.4 Разработка методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для наукоемких предприятий

Ввиду необходимости адаптации существующих подходов по управлению цифровой зрелостью к реалиям функционирования отечественных предприятий наукоемких отраслей промышленности, вопрос разработки обобщенной методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков представляет собой актуальную научно-практическую задачу, решение которой требует систематизации накопленного опыта в данной области. С целью учета актуальных

научно-практических достижений в рассматриваемой области, исследованы существующие подходы по управлению цифровой зрелостью (объекты-аналоги), сгруппированные по функциональной принадлежности: «научные подходы» [53, 86, 102-125], «корпоративные и отраслевые подходы», «официальные подходы» (рисунок 10).

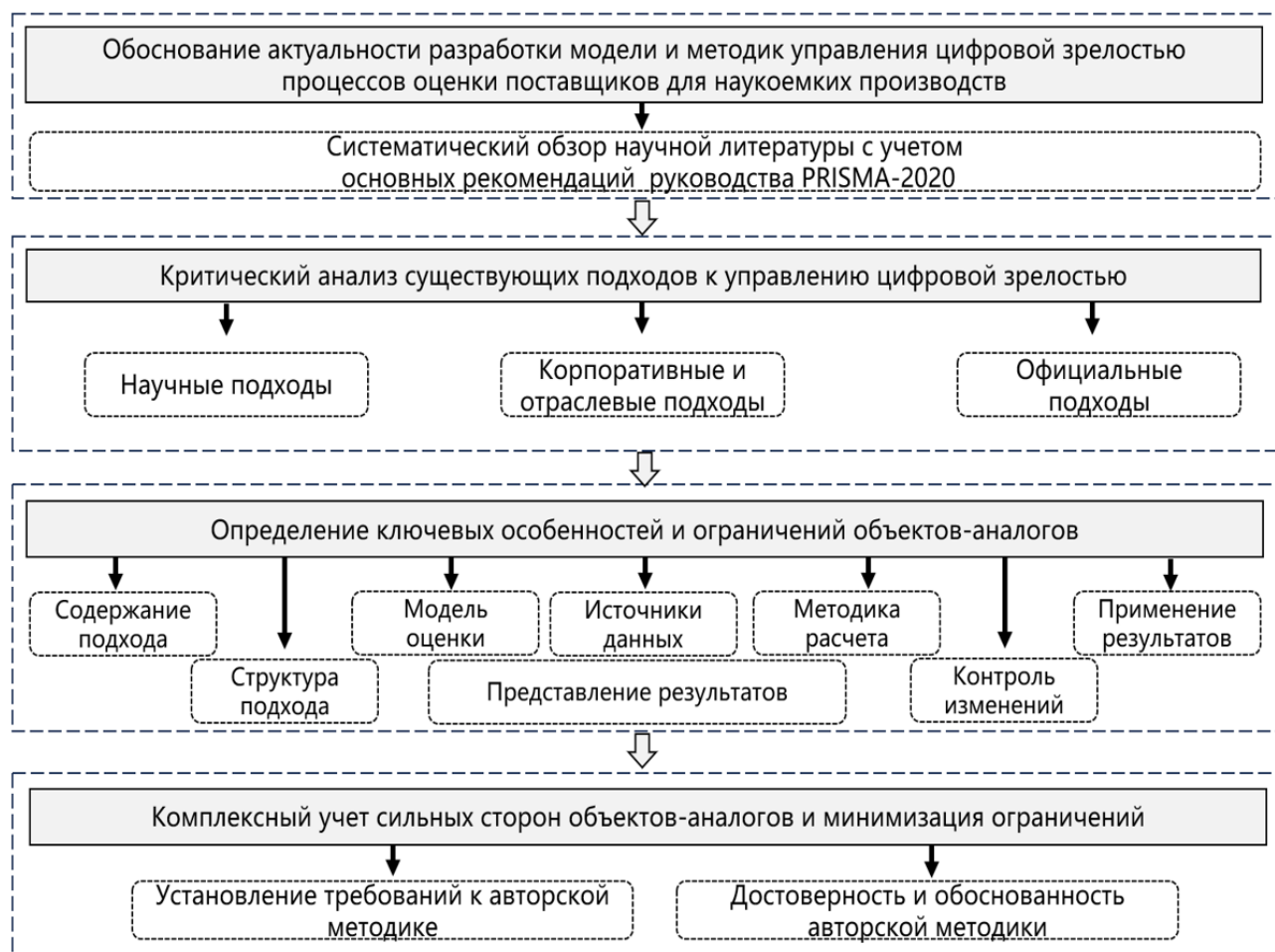


Рисунок 10 – Информационная схема критического анализа существующих подходов к управлению цифровой зрелостью

Сравнительные характеристики существующих подходов к управлению цифровой зрелостью по категории «корпоративные и отраслевые подходы» представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Сравнительные характеристики существующих подходов к управлению цифровой зрелостью по категории «корпоративные и отраслевые подходы»

Объект-аналог	Функциональные области	Отличительные характеристики
Индекс цифровой трансформации (Digital Transformation Index)	– Стратегия и руководство (Strategy & Governance); – Продукты и сервисы (Products & Services); – Управление клиентами (Customer Management); – Операции и цепочки поставок (Operations & Supply Chain); – Корпоративные сервисы и контроль (Corporate Services & Control); – Информационные технологии (Information Technology); – Рабочее место и культура (Workplace & Culture)	– Межотраслевой характер модели; – Для комплексной оценки уровня цифровой зрелости используется интегральный показатель — индекс цифровой трансформации (Digital Transformation Index), оцениваемый по десятибалльной шкале на основе сравнительных экспертных оценок – Инструмент сравнения достигнутого уровня цифровой зрелости с конкурентами (Benchmarking); – Структурированная визуализация результатов оценки с использованием радар-диаграммы (Radar Chart); – Возможность выбора направлений цифрового развития на основе полученных результатов
Аналитическое агентство Arthur D. Little [126]		
Модель цифровой зрелости (Digital Maturity Model)	– Клиенты; – Стратегия; – Технологии; – Операции; – Организация и культура	– Комплексный подход к оценке: модель предусматривает оценку расширенного списка параметров цифровой зрелости (179 частных показателей); – Возможность использования результатов оценки при разработке стратегии цифровой трансформации
Компания Deloitte [127]		
Модель оценки цифровых способностей организаций (Digital Business Aptitude)	– Видение и стратегия (Vision & Strategy); – Цифровые таланты (Digital Talent); – Ключевые цифровые процессы (Digital First Processes); – Гибкие источники и технологии (Agile Sourcing & Technology); – Руководство (Governance)	– Открытый доступ к модели для самодиагностики оцениваемого предприятия; – Определение положения компании в отрасли посредством сравнительного анализа фактического уровня цифровой зрелости; – Структурированная визуализация результатов оценки с использованием радар-диаграммы (Radar Chart); – Возможность выбора направлений для стратегии цифрового развития на основе результатов оценки
Компания KPMG [128]		
Цифровое пианино (Digitalization Piano)	– Бизнес-модель (Business Model); – Организационная структура (Structure); – Сотрудники (People); – Процессы (Processes); – IT-возможности (IT Capability); – Предложения (Offerings); – Модель взаимодействия (Engagement Model)	– Межотраслевой характер модели; – Структурированный опросник для диагностики достигнутого уровня цифровой зрелости; – Возможность определить разрыв между целевым и существующим уровнем цифровой зрелости
Компания IMD и Глобальным центром трансформации цифрового бизнеса Cisco (Global Center		

Объект-аналог	Функциональные области	Отличительные характеристики
for Digital Business Transformation) [129]		
Метод центра цифрового бизнеса MIT	- Клиентский опыт (Transforming Customer Experience); - Операционные процессы (transforming operational processes); - Бизнес-модели (transforming business models)	Классификация уровней цифровой зрелости: наличие матрицы типа цифровой зрелости (Digital Maturity Matrix), выделяющей четыре типа уровней цифровой зрелости с учетом критериев цифровой интенсивности (Digital Intensity) и интенсивности управления трансформацией (Transformation Management Intensity): «моднишы» (Fashionistas); «дигерати» (Digitati); «новички» (Beginners); консерваторы (Conservatives) [130]
MIT Center for Digital Business и Capgemini Consulting [130]		
Индекс зрелости Индустрии 4.0	- Разработка; - Производство; - Логистика; - Обслуживание; - Маркетинг и продажи	- Научный подход к обоснованию содержания методик; - Модель учитывает многомерность цифровой трансформации и ее влияние на функциональные области деятельности предприятия; - Учет желаемого целевого состояния организации; - Возможность разработки плана развития для внедрения цифровых преобразований поэтапно: (1) определение текущего этапа зрелости в разных функциональных областях; (2) определение характеристик, требующих улучшения; (3) определение конкретных мер для функциональных областей, в которых требуются действия [131]
Acatech [131]		
Методика DMA	- Цифровая инфраструктура; - HR и развитие человеческого капитала; - Создание продуктов и управление ценностью; - Цифровизация бизнес-процессов; - Использование данных; - Управление клиентским опытом	- Возможность ускоренной интеграции подхода в деятельность отечественных предприятий: каждому из функциональных подразделений организации присваивается соответствующий блок вопросов; специальная система рассылает опросные листы и собирает обратную связь; производится формирование отчета с оценкой по каждому индикатору, а также выводами для принятия эффективных решений по результатам произведенной оценки [132]; - Классификация оценочных уровней по результатам балльной системы: менее 2,56 – цифровая осведомленность; 2,5 – 56 – цифровая адаптация; 5 – 7,56 – цифровая ориентация; более 7,56 – цифровой центр [132]; - Структурированная визуализация результатов оценки посредством использования радар-диаграммы (radar chart); - Возможность регулярно оценивать и точно обновлять бизнес-стратегию
Команда-A (KMDA) [132]		

Категория: официальные подходы.

1. Методика расчета показателя «Достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в т.ч. здравоохранения и образования, а также государственного управления» [133] (Минцифры России) включает десять показателей, характеризующих цифровую зрелость отрасли промышленности и торговли с учетом базовых значений (2019/2020 гг.) и целевого значения (2030 г.), такие как:

- цифровая зрелость основных производственных и вспомогательных процессов предприятий промышленности;
- доля предприятий, применяющих технологии имитационного моделирования и виртуальных испытаний промышленной продукции;
- доля предприятий, применяющих технологии предсказательной аналитики в послепродажном обслуживании продукции;
- доля предприятий, применяющих технологии интернета вещей, сбора данных и диспетчерского контроля в управлении производством в реальном времени;
- доля предприятий, использующих технологию «цифровой двойник производства» и др. [133].

Источниками данных для расчета служат Государственная информационная система промышленности, Государственная информационная система мониторинга за оборотом товаров, подлежащих обязательной маркировке средствами идентификации (честныйзнак.рф), Единая межведомственная информационно-статистическая система (fedstat.ru), информационные системы операторов электронного документооборота [133].

Алгоритм расчета показателя предполагает определение значения комплексного показателя достижения цифровой зрелости отраслей экономики и социальной сферы (ЦЗО) с учетом кадрового и инвестиционного факторов как:

$$ЦЗО = (0,25 * U_{ини} + 0,25 * U_{цир} + 0,5 * U_{цзо}) \quad (1)$$

где $U_{ии}$ - доля достижения целевого значения численности специалистов, интенсивно использующих информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), занятых в экономике, %;

$U_{рцр}$ - доля достижения целевого значения роста расходов организаций на внедрение и использование современных цифровых решений, %;

$U_{цзо}$ - доля достижения целевого значения цифровой зрелости отраслей экономики и социальной сферы, % [133].

Среди отличительных характеристик следует выделить следующие:

- комплексный критерий оценки: трехфакторная модель с весовыми коэффициентами;
- установление целевых значений показателей;
- адаптированность методики к отечественной системе отчетности;
- определение источников информации для использования в расчетах и наличие алгоритма расчета показателей;
- наличие алгоритма расчета и методики расчета частных показателей в открытом доступе для заинтересованных сторон.

В то же время, необходимо учесть, что указанная методика предназначена непосредственно для определения цифровой зрелости ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в т.ч. здравоохранения и образования, а также государственного управления, что актуализирует вопрос формирования специализированной методики для определения уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков для предприятий наукоемких отраслей.

2. Методика расчета показателей для мониторинга целевых показателей национального проекта «Цифровая экономика» [134] (Минцифры России) предназначена для использования в сфере государственного управления. Однако, несмотря на ее функциональную принадлежность, следует обратить внимание на учет показателей цифрового документооборота, наличие алгоритма расчета показателей, а также источников информации для проведения расчетов [134]. Подробное описание методик расчета показателей представлено в [134].

3. *Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием* [87] (Минцифры России) могут применяться любой организацией, носят рекомендательный характер (за исключением особых случаев) и определяют структурно-содержательные особенности стратегии, порядок мониторинга ее реализации, а также форму отчетности госкомпаний для представления в Минцифры России [87]. Среди отличительных характеристик следует выделить следующие:

- учет показателей, касающихся цифровой трансформации: цифровая зрелость; доля расходов на закупку отечественного ПО; увеличение вложений в отечественные решения в сфере информационных технологий; объем инвестиций в цифровую трансформацию, расчет потребности в кадрах и др.
- целевые значения ключевых показателей эффективности (КПЭ) цифровой трансформации рассчитываются на основании текущих показателей госкомпании, ее стратегических целей, а также отраслевых сопоставлений («бенчмарков»);
- мониторинг отклонений план-факт и выработка корректирующих мероприятий с назначением ответственных исполнителей;
- постановка целей в области цифровой трансформации в терминах КПЭ как для госкомпании, так и ее подразделений и отдельных инициатив цифровой трансформации;
- отслеживание результатов и изменений в значениях рассчитываемых показателей [87].

В соответствии с [87], отечественные отраслевые методики оценки цифровой зрелости нашли свое применение в организациях промышленности при разработке отдельных программ цифровой трансформации [96].

4. *Индекс зрелости государственных технологий (GovTech Maturity Index)* [135] разработан для 198 стран с целью определения уровня цифровой зрелости в

государственном секторе в четырех приоритетных областях [135], таких как: CGSI: базовый индекс государственных систем (17 показателей); PSDI: индекс предоставления государственных услуг (9 показателей); DCEI: цифровой индекс вовлеченности граждан (6 показателей); GTEI: индекс содействия развитию государственных технологий (16 показателей) [135]. Показатель GovTech Maturity Index предназначен для применения в государственном секторе, в связи с чем его использование в промышленном секторе сопряжено с выставлением некорректных оценок. Однако, среди отличительных характеристик, которые следует принять к учету, можно выделить комплексный подход к оценке цифровой зрелости, который достигается за счет расчета интегрального показателя GovTech Maturity Index, оцениваемого при использовании 48 частных показателей.

5. *Модель зрелости цифровой трансформации Организации сотрудничества и экономического развития (ОЭСР) (OECD Digital Transformation Maturity Model)* [136] охватывает шесть основных направлений, подлежащих оценке: цифровая идентификация; точки «соприкосновения» с налогоплательщиками; управление данными и стандарты; управление налоговыми правилами и их применение; новые наборы навыков; основы управления.

Модель ОЭСР предназначена исключительно для применения налоговыми администрациям по всему миру, в связи с чем ее применение в других областях включая промышленность, не является целесообразным. Однако, при формировании обобщенной методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков следует учесть возможность классификации уровней цифровой зрелости (Maturity Levels), например, «формирующийся» (Emerging); «прогрессирующий» (Progressing), «установившийся» (Established), «ведущий» (Leading), «вдохновляющий» (Aspirational) [136], что позволяет налоговым администрациям определить фактический уровень цифровой зрелости и разрабатывать стратегии для его повышения.

Обобщенные результаты сравнительного анализа объектов-аналогов систематизированы по критериям сравнения с выделением их ключевых

отличительных характеристик и ограничений: «содержание подхода», «структура подхода», «модель оценки», «источники данных», «методика расчета», «представление результатов», «контроль изменений», «применение результатов» (таблица 6).

Таблица 6 – Обобщенные сравнительные характеристики существующих подходов к управлению цифровой зрелостью

Критерии сравнения	Ключевые особенности	Ключевые ограничения
Содержание	– Межотраслевой подход, охватывающий различные функциональные направления деятельности предприятия (технологии, персонал, процессы, ресурсы); – Стратегическая направленность методических положений; – Учет фактора импортозамещения	– Отсутствие комплексного методического инструментария в области управления цифровой зрелостью для предприятий наукоемких отраслей промышленности; – Отсутствие подтверждения научной обоснованности содержания подходов; – Отсутствие учета показателей качества процессов, требований применимых документов по стандартизации и «лучших практик» (Best Practices) – Учет роли инновационного потенциала [137] предприятия отсутствует либо носит фрагментарный характер
Структура подхода	– Классификация уровней цифровой зрелости	– Отсутствие четкой структуры информационной модели
Модель оценки	– Расчет интегрального показателя для определения уровня цифровой зрелости; – Использование частных показателей оценки; – Постановка целей в области цифровой трансформации на основе КПЭ	– Отсутствие привлечения объективных свидетельств при определении значения интегрального показателя цифровой зрелости, что повышает риск субъективности оценки
Источники данных	– Наличие у предприятия необходимых исходных данных для проведения расчетов	– Отсутствие методики, опросников и алгоритмов расчета в открытом доступе для заинтересованных сторон; – Неадаптированность подхода к отечественной системе производственного учета и финансово-экономической отчетности
Методика расчета	– Структурирование измерений и параметров оценки цифровой зрелости; – Целевые значения КПЭ рассчитываются на фактических данных с использованием статистических методов	– Необходимость привлечения консалтинг-службы для проведения расчетов и интерпретации результатов на основе заключения договоров коммерческого характера
Представление результатов	– Структурированная визуализация результатов оценки посредством использования радар-диаграммы (Radar Chart)	– Отсутствие визуального представления полученных результатов

Критерии сравнения	Ключевые особенности	Ключевые ограничения
Контроль изменений	– Выработка корректирующих мер с назначением ответственных исполнителей; – Выбор направлений и приоритетов для стратегии цифрового развития;	– Отсутствие возможности сравнения достигнутого уровня цифрой зрелости с конкурентами
Применение результатов	– Выработка корректирующих мер с назначением ответственных исполнителей; – Выбор направлений и приоритетов для стратегии цифрового развития	– Отсутствие предписанных сценариев управления цифровой зрелостью и механизма принятия управленческих решений

Автором констатировано отсутствие стандартов и методик, устанавливающих унифицированные требования к управлению цифровой зрелостью процессов. В связи с необходимостью устранения теоретико-методических ограничений, присущих существующим подходам в области управления цифровой зрелостью, общепринятые методологические принципы научных исследований послужили основой для установки требований к авторской методике управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков как соответствия следующим принципам: системность; адаптивность; воспроизводимость; декомпозированность; экономичность; доступность данных; динамичность; объективность; непротиворечивость и сопоставимость. На основании вышеизложенного разработана методика управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для предприятий наукоемких отраслей промышленности (рисунок 11). Отличительные характеристики объектов-аналогов, использованные для формирования авторской методики, получили уникальные признаки, соответствующие каждому из трех этапов реализации методики: (1) оценка инновационного потенциала наукоемкого предприятия; (2) определение уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков; (3) формирование стратегии по улучшению качества процессов закупочной деятельности.

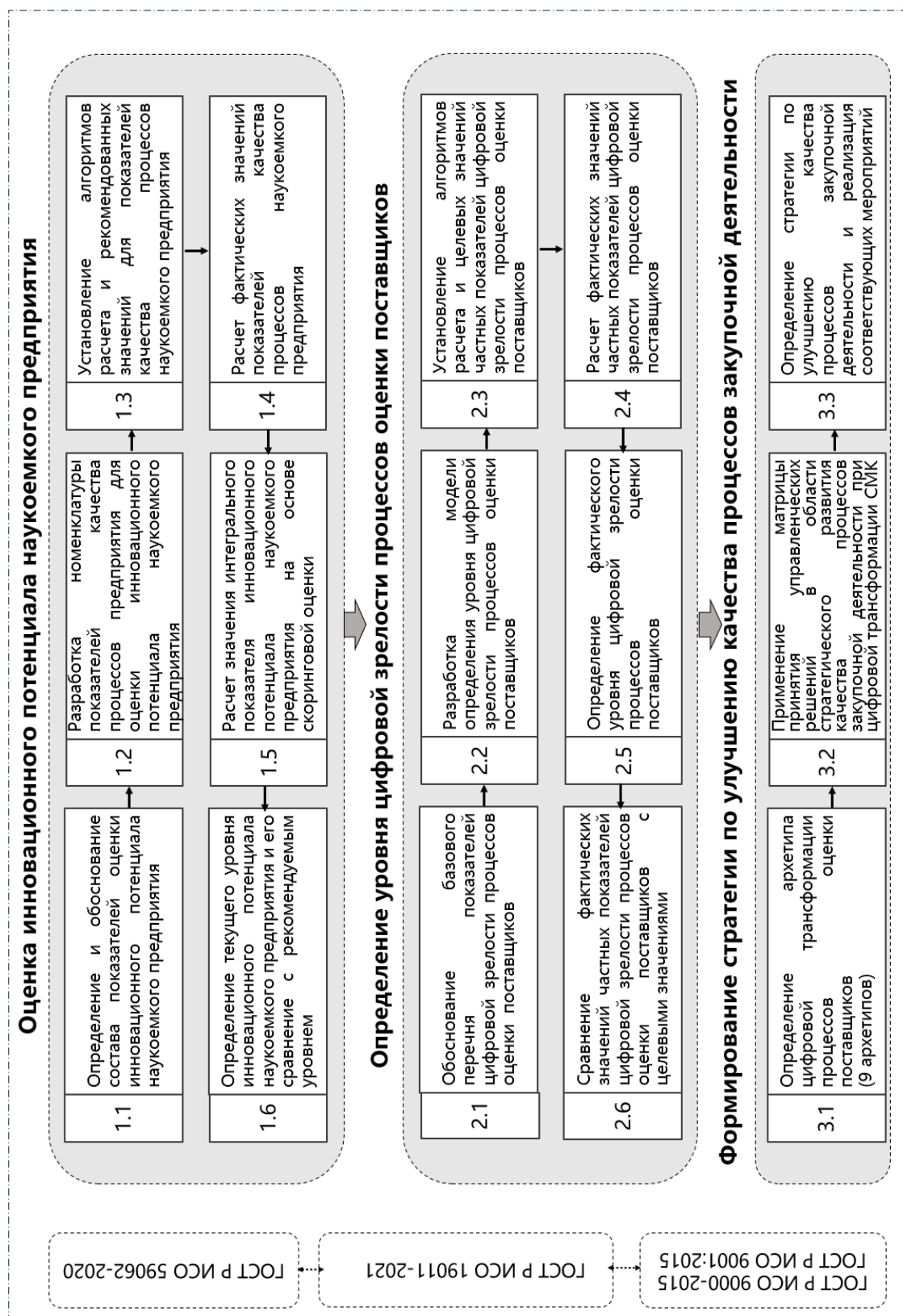


Рисунок 11 – Информационная модель управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков

1.5 Практическое применение методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков

Практическое применение методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков осуществляется с учетом рекомендаций стандарта ГОСТ Р ИСО 19011-2021 [138] и при использовании цикла «Планирование – Исполнение – Проверка – Принятие необходимых мер» (PDCA). Данный подход нацелен на обеспечение воспроизводимости разработанной методики за счет обеспечения воспроизводимости и рационализации процедур сбора, анализа и подтверждения исходных данных и распределения ответственности между участниками. Последовательность действий по применению методики управления цифровой зрелости процессов оценки поставщиков при использовании цикла PDCA (рисунок 12) представлена в [72] и может быть дополнена в зависимости от формальных процедур, действующих на каждом конкретном предприятии.

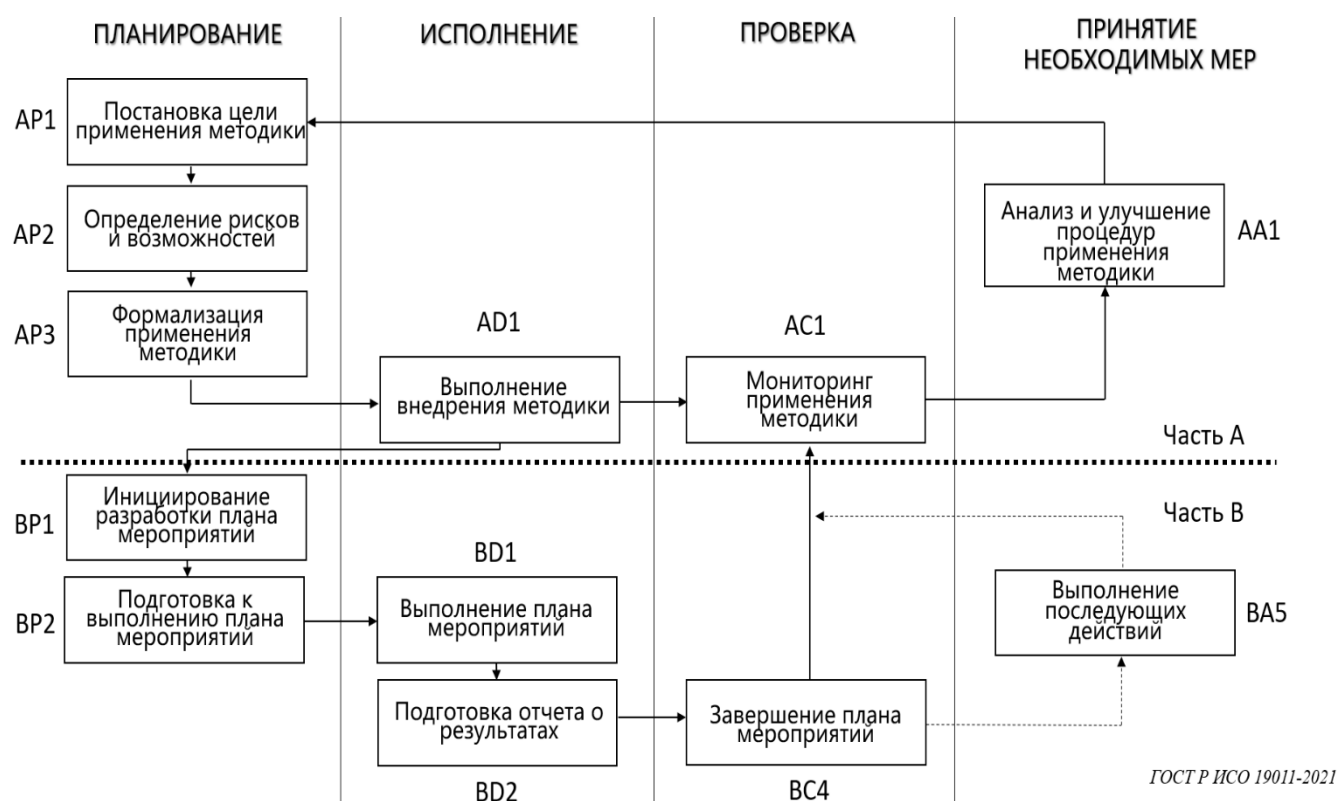


Рисунок 12 – Информационная модель последовательности действий по применению методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков на основе цикла PDCA [72]

AP1. Постановка цели применения методики.

Целью применения методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков является улучшение качества процессов закупочной деятельности предприятий наукоемких отраслей промышленности при внедрении сквозных цифровых технологий. Указанная методика предоставляет возможность периодического сравнения полученных результатов как между разными наукоемкими предприятиями, так и в рамках отдельного предприятия независимо от его организационно-правовой формы, размера, поставляемой продукции и предоставляемых услуг [72].

AP2. Определение рисков и возможностей.

Лицу, ответственному за определение рисков и возможностей при применении методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков, следует выявить и представить заказчику сведения о рисках и возможностях. Среди основных рисков можно выделить следующие [72]:

- отведение недостаточного периода времени на проведение процедур по применению методики и предоставлению результатов;
- отсутствие ответственных исполнителей на рабочих местах ввиду плановых отпусков, ограничения трудоспособности и др.
- уровень компетентности группы ответственных исполнителей;
- неэффективность выбранных каналов обмена информацией;
- отсутствие обеспечения защиты и конфиденциальности информации.

Возможности для улучшения аспектов применения методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков могут включать:

- предварительное согласование сроков предоставления исходных данных с задействованными структурными подразделениями предприятия;
- назначение лиц, временно исполняющих обязанности ответственных исполнителей в случае их отсутствия на рабочем месте;
- обеспечение соответствия уровня компетентности группы ответственных исполнителей с уровнем компетентности, необходимым для достижения

цели применения методики;

- предварительная разработка мер по обеспечению защиты и конфиденциальности информации [72].

AP3. Формализация применения методики.

Формализация применения методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков в практике деятельности предприятий наукоемких отраслей промышленности осуществляется в соответствии с установленной на каждом конкретном предприятии процедурой [72].

AD1. Выполнение внедрения методики.

1. Ролевая структура.

Функционально-ролевая структура группы лиц, участвующих в применении методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков, предусматривает разделение обязанностей и ответственности. Например, в соответствии с устоявшейся мировой практикой в области проектного управления, такая ролевая структура может включать следующие роли [72]:

- заказчик внедрения методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков (заказчик) – лицо, выступающее владельцем результата применения методики и выполнения соответствующего плана мероприятий;
- куратор применения методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков (куратор) – лицо, ответственное за обеспечение ресурсами и осуществляющее поддержку применения методики;
- руководитель проекта по применению методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков (руководитель проекта) – лицо, осуществляющее планирование внедрения методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков, реализацию и контроль выполнения плана мероприятий, а также руководство участниками проекта;

- участники проекта – совокупность лиц, объединенных во временную организационную структуру для выполнения работ по исполнению плана мероприятий по применению методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков и подотчетных руководителю проекта.

Заказчик назначает руководителя проекта в установленном порядке для выполнения перечня обязанностей, которые могут включать следующие [72]:

- организовывать разработку плана мероприятий по применению методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков (план мероприятий) и его согласование с заказчиком;
- организовывать контроль исполнения плана мероприятий и разработку корректирующих мероприятий;
- предоставлять заказчику предложения по предотвращению рисков, которые могут повлиять на своевременное исполнение плана мероприятий, а также по использованию возможностей;
- обеспечивать отбор участников проекта, обладающих необходимой компетентностью, определять их обязанности, ответственность и полномочия;
- определять порядок обмена информацией и исходными данными;
- определять порядок разрешения споров и разногласий;
- организовывать разработку и предоставление отчета о результатах выполнения плана мероприятий заказчику (отчет о результатах) в установленной форме;
- организовать подготовку и хранение документированной информации.

Перечень основных обязанностей участников рабочей группы может включать следующие [72]:

- обеспечивать сбор, хранение, анализ и формирование исходных данных, необходимых для проведения расчетов;
- предоставлять руководителю проекта результаты выполнения плана мероприятий;

- участвовать в процессах определения рисков и использования возможностей;
- соблюдать меры по обеспечению защиты и конфиденциальности информации, обеспечивать беспристрастность и объективность;
- информировать о несоответствиях, выявленных в процессе определения результатов.

2. Компетентность участников рабочей группы.

Участникам рабочей группы следует обладать необходимой компетентностью для эффективного и результативного выполнения плана мероприятий, включая знания в следующих областях деятельности [72]:

- цель применения методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков;
- политика в области качества, принятая на предприятии;
- сведения, касающиеся предприятия, его среды, стратегии и заданного направления деятельности;
- организационно-распорядительные, нормативные и правовые требования, применимые к области деятельности;
- источники формирования исходных данных.

Участникам рабочей группы следует демонстрировать профессиональные качества в процессе выполнения плана мероприятий. Такие профессиональные качества могут быть установлены в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 19011-2021: этичность, открытость ума, дипломатичность, наблюдательность, проницательность, гибкость, уверенность в себе, настойчивость, готовность к совершенствованию, внимание и уважение культуре, контактность и др. [138].

3. Определение ресурсов.

При определении ресурсов, необходимых для своевременного выполнения плана мероприятий, следует учитывать:

- финансовые и временные аспекты;

- наличие трудоспособных компетентных ответственных исполнителей;
- наличие требуемых информационных, коммуникационных и технических ресурсов, технологий и оборудования;
- наличие необходимой документированной информации и источников исходных данных.

АС1. Мониторинг применения методики.

Следует организовать проведение анализа достижения цели применения методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков, деятельности участников рабочей группы, обратной связи с заказчиком и заинтересованными лицами, рисков и возможностей при применении методики.

АА1. Анализ и улучшение процедур применения методики.

Выводы, сформированные в результате анализа достижения цели применения методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков, включая результаты разрешения споров и разногласий, следует применять как входные данные для непрерывного улучшения [72].

ВР1. Инициирование разработки плана мероприятий.

Применение методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков иницируется заказчиком и предусматривает разработку и выполнение плана мероприятий [72].

1. Установление контакта с организационными подразделениями предприятия предусматривает:

- подтверждение корпоративных каналов связи;
- обращение с заявкой на получение соответствующей информации для целей планирования;
- определение применимых нормативно-правовых требований, а также требований, соответствующих деятельности, процессам, процедурам;
- определение областей, которые представляют риски и возможности;
- обеспечение разработки и контроля исполнения плана мероприятий;

- подтверждение соглашения с организационными подразделениями предприятия касательно степени раскрытия и обработки конфиденциальной информации.

2. Определение возможности выполнения плана мероприятий.

Для определения осуществимости выполнения плана мероприятий следует предусмотреть наличие:

- достаточной информации и исходных данных для применения методики;
- соответствующего сотрудничества со стороны заказчика, куратора, руководителя проекта, участников проекта, а также задействованных организационных подразделений предприятия;
- необходимого времени и ресурсов.

BP2. Подготовка к выполнению плана мероприятий.

1. Выполнение анализа документированной информации.

Следует производить анализ документированной информации для обеспечения понимания функций и процессов анализируемого предприятия, обеспечения выполнения плана мероприятий, а также выявления возможных проблемных областей, возможностей, упущений с учетом среды, в условиях которой функционирует анализируемое предприятие.

Перечень документированной информации может быть представлен, но не ограничивается следующим: годовые отчеты предприятия, бухгалтерский баланс, отчеты о финансовых результатах, отчет об изменениях капитала, отчет о движении денежных средств, пояснения к отчетности, нормативы, формы отчетности по сотрудникам, формы статистической отчетности, внутренние отчеты по областям деятельности и прочее.

2. Разработка плана мероприятий.

Принимая во внимание положения национального стандарта ГОСТ Р 56716-2015 «Проектный менеджмент. Техника сетевого планирования. Общие положения и терминология» [139], контрольный перечень сроков выполнения работ выступает наиболее простой формой для представления плана

мероприятий и может включать следующие критерии:

- перечень работ с уникальным номером каждой работы;
- ответственные исполнители, сроки начала и окончания работ;
- номер предшествующей или последующей работы (при сетевом представлении).

3. Распределение работ между ответственными исполнителями.

Следует обеспечить беспристрастное и объективное распределение обязанностей и назначить лиц, ответственных за конкретные процессы, функции и полномочия для принятия решений и представление результатов.

4. Подготовка документированной информации

Следует подобрать и проанализировать информацию, касающуюся аспектов применения методики и подготовить соответствующую требуемую документированную информацию.

BD1. Выполнение плана мероприятий.

1. Проведение вступительного заседания.

Цель вступительного заседания заключается в подтверждении следующих вопросов, в зависимости от конкретных обстоятельств:

- согласие всех сторон предоставлением исходных данных и документированной информации;
- официальные каналы связи между исполнителями;
- наличие ресурсов и требуемых информационных и технических средств;
- вопросы, связанные защитой и конфиденциальностью информации и др.

Вступительное заседание следует проводить в официальном порядке, с ведением протокола, а также регистрацией присутствующих.

2. Наличие, доступ и обмен информацией.

В ходе выполнения плана мероприятий может потребоваться разработка и формализация процедур по обмену информацией между заинтересованными сторонами.

3. Анализ документированной информации

Если требуемая документированная информация не может быть представлена в сроки, установленные в плане мероприятий, то, в зависимости от конкретных обстоятельств, следует принять решение, продолжать ли выполнение плана мероприятий или приостановить его выполнение до решения вопросов, связанных с данной документированной информацией.

4. Сбор и подтверждение информации.

Объективные свидетельства должны быть собраны для каждого оцениваемого показателя и должны быть достаточными для оценки каждого оцениваемого показателя. Сбор дополнительной информации, относящейся к оценке, необходим для того, чтобы обеспечить лучшее понимание результатов оценки.

5. Определение результатов

При определении уровня инновационного потенциала наукоемкого предприятия осуществляется расчет значений по номенклатуре показателей качества процессов предприятия. Для определения уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков, осуществляется расчет показателей, соответствующих параметрам цифрового документооборота, цифрового пространства, цифровых компетенций и цифровой безопасности. Полученные результаты выступают основой для последующего определения стратегии по улучшению качества процессов закупочной деятельности.

6. Проведение заключительного заседания.

Заключительное заседание следует проводить в официальном порядке, с ведением протокола, а также регистрацией присутствующих с целью обсуждения полученных результатов.

BD2. Подготовка отчета о результатах.

1. Основное содержание

Типовой отчет о результатах включает в себя пять структурных разделов и должен быть представлен в установленной форме заказчику (таблица 7) [72].

Таблица 7 – Типовое содержание отчета о результатах

Наименование структурного раздела		Содержание
Введение	Инструкция	– пояснения и рекомендации по работе с отчетом о результатах
Часть 1	Общая информация	– номер отчета и номер версии; дата выпуска отчета; – сведения об оцениваемом структурном подразделении: наименование; ФИО и должность руководителя; – сведения о руководителе проекта: ФИО, должность руководителя; – сведения об участниках проекта: ФИО, должность, зоны ответственности; – продолжительность выполнения работ
Часть 2	Результаты оценки уровня инновационного потенциала наукоемкого предприятия	– перечень оцениваемых показателей качества процессов предприятия и присваиваемые баллы; – результат расчета интегрального показателя инновационного потенциала предприятия по периодам; – определение отклонений фактических значений от рекомендуемых; – характеристика уровня инновационного потенциала наукоемкого предприятия
Часть 3	Результаты определения уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков	– перечень оцениваемых характеристик; – определение отклонений фактических значений от целевых; – результат расчета интегрального показателя цифровой зрелости процессов оценки поставщиков; – характеристика уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков;
Часть 4	Определение стратегии по улучшению качества процессов закупочной деятельности	– архетип цифровой трансформации процессов оценки поставщиков; – стратегия по улучшению качества процессов закупочной деятельности; – рекомендации, соответствующие конкретной стратегии
Часть 5	Выявленные несоответствия и корректирующие мероприятия	– несоответствия, выявленные в процессе определения результатов; – существенные препятствия, встреченные в процессе разработки отчета, неразрешенные мнения и разногласия; – предложения для предотвращения рисков и использования возможностей
Справочное	Приложения	– подробное описание собранных данных и произведенных расчетов

2. Порядок согласования и утверждения отчета о результатах.

Отчет о результатах должен быть разработан, согласован и утвержден в установленные заказчиком сроки уполномоченными лицами. В случае задержки подготовки отчета о результатах, руководителю рабочей группы следует уведомить заказчика о причинах переноса срока формирования отчета о результатах. Официальный запрос на перенос срока формирования отчета о результатах осуществляется в документальной форме в соответствии с

установленными правилами документооборота в компании и должен включать:

- сведения о выполненных мероприятиях и о новом запрашиваемом сроке;
- сведения о конкретных причинах переноса срока;
- сведения о мероприятиях для предотвращения рисков [72].

3. Представление результатов.

Для визуального представления полученных результатов с целью отражения положения компании в отрасли или самооценки рекомендуется использовать радар-диаграмму (Radar Chart). Отчет о результатах предоставляется непосредственному заказчику для принятия управленческих решений с учетом обеспечения конфиденциальности.

ВС4. Завершение плана мероприятий.

План мероприятий считается завершенным в случае, если все запланированные мероприятия выполнены полностью либо достигнуто иное соглашение с заказчиком.

ВА5. Выполнение последующих действий.

Результаты выполнения плана мероприятий могут указывать на необходимость корректирующих действий или на возможности улучшения, о которых следует сообщить заказчику.

Реализация: Методика управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для предприятий наукоемких отраслей промышленности, разработанная с учетом рекомендаций стандарта ГОСТ Р ИСО 19011-2021 и при использовании цикла PDCA, **позволила** на 7% сократить величину потерь при определении рисков и возможностей, ассоциируемых с цифровой трансформацией СМК, в АО «ОКБ «Факел» (2024 г.); в 2 раза сократить временные потери в осуществлении идентификации рисков и возможностей, ассоциируемых с цифровой трансформацией процессов, за счет обеспечения воспроизводимости и рационализации процедур сбора, анализа и подтверждения исходных данных и распределения ответственности между участниками при управлении цифровой зрелостью процесса оценки поставщиков в АО «НЦВ Миль и Камов».

Выводы по разделу 1

1. Процессы оценки поставщиков выходят за рамки функционирования промышленного предприятия и находятся под влиянием допущений и ограничений, предъявляемых как системой нормативно-правового регулирования сферы закупочной деятельности предприятий в соответствии с отечественным законодательством (Федеральный закон от 18.07.2011 г. № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» [26] и Федеральный закон от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [27]), так и требованиями международных, национальных и отраслевых стандартов, что является объективным подтверждением их стратегической значимости для успешного функционирования СМК наукоемких предприятий.

2. Результаты ретроспективного анализа эталонных моделей и показателей качества процессов закупочной деятельности позволили установить, что целесообразность осуществления оценки поставщиков с применением сквозных цифровых технологий продиктована получением конкурентных преимуществ, таких как сокращение сроков закупочных процедур, повышение эффективности и качества управленческих решений, снижение межфункциональных барьеров, повышение способности реагировать на риски и возможности, рост производительности труда, повышение степени соответствия проводимых процедур требованиям нормативной документации, а также улучшение взаимодействия с поставщиками. Определены основные показатели качества процессов оценки поставщиков, осуществляемых ответственными организационными подразделениями наукоемких предприятий. Классифицированы основные стандарты, которые могут быть использованы для установления общих положений и терминологической базы при разработке и применении перспективных сквозных цифровых технологий в области оценки поставщиков (Приложение А).

3. Исследование теоретических основ управления цифровой зрелостью, выполненное с помощью систематического обзора научной литературы при использовании рекомендаций руководства PRISMA-2020 за период с 2017 г. по начало 2024 г., позволило установить, что управление цифровой зрелостью представляет собой непрерывный процесс воздействия на объект управления на основе реализации диагностической, контрольной, корректирующей, стимулирующей и ориентирующей функций, направленных на улучшение качества процессов при внедрении сквозных цифровых технологий. Выделены ключевые структурные компоненты управления цифровой зрелостью: цель, функции, стратегия, субъект и объект управления, а также результат управления цифровой зрелостью, достигаемый в условиях влияния факторов внутренней и внешней среды на функционирование предприятий наукоемких отраслей промышленности [91].

4. С целью учета актуальных научно-практических достижений в области управления цифровой зрелостью, проведен критический анализ и систематизация по критериям сравнения существующих подходов-аналогов, сгруппированных по функциональной принадлежности:

- категория «научные подходы» [53, 86, 102-125];
- категория «корпоративные и отраслевые подходы» включает «Индекс цифровой трансформации» (Digital Transformation Index), Arthur D. Little [126]; «Модель цифровой зрелости» (Digital Maturity Model), Deloitte [127]; «Модель оценки цифровых компетенций» (Digital Business Aptitude), KPMG [128]; «Цифровое пианино» (Digitalization Piano), IMD и Глобальный центр трансформации цифрового бизнеса Cisco (Global Center for Digital Business Transformation) [129]; «Метод центра цифрового бизнеса MIT» (MIT Center for Digital Business) и Capgemini Consulting [130]; «Индекс зрелости Индустрии 4.0», Acatech [131]; «Методика DMA, Команда-A» (KMDA) [132];
- категория «официальные подходы» включает Методику расчета показателя «Достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и

социальной сферы, в т.ч. здравоохранения и образования, а также государственного управления» [133] (Минцифры России); Методику расчета показателей для мониторинга целевых показателей национального проекта «Цифровая экономика» [134] (Минцифры России); Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием [87] (Минцифры России); «Индекс зрелости государственных технологий» (GovTech Maturity Index), Группа Всемирного банка [135]; «Модель зрелости цифровой трансформации», Организация экономического сотрудничества и развития (OECD Digital Transformation Maturity Model) [136].

5. Разработана комплексная методика управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для предприятий наукоемких отраслей промышленности, **отличающаяся от известных** дифференциацией этапов управления цифровой зрелостью и позволяющая организовать систему управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков на основе процессного подхода и риск-ориентированного мышления.

6. **Реализация:** Методика управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для предприятий наукоемких отраслей промышленности, разработанная с учетом рекомендаций стандарта ГОСТ Р ИСО 19011-2021 и при использовании цикла PDCA, **позволила** на 7% сократить величину потерь при определении рисков и возможностей, ассоциируемых с цифровой трансформацией СМК, в АО «ОКБ «Факел» (2024 г.); в 2 раза сократить временные потери в осуществлении идентификации рисков и возможностей, ассоциируемых с цифровой трансформацией процессов, за счет обеспечения воспроизводимости и рационализации процедур сбора, анализа и подтверждения исходных данных и распределения ответственности между участниками при управлении цифровой зрелостью процесса оценки поставщиков в АО «НЦВ Миль и Камов», что подтверждается соответствующими актами.

Раздел 2 Разработка методического подхода к оценке инновационного потенциала предприятий наукоемких отраслей промышленности

2.1 Исследование взаимосвязи фундаментальных основ менеджмента качества и инновационного менеджмента

Одним из отраслевых документов стратегического планирования Российской Федерации, подчеркивающих роль инноваций в развитии высокотехнологичных отраслей экономики государства, является Концепция технологического развития на период до 2030 г. [67], которая вводит понятие «инновационно-ориентированный экономический рост» в качестве приоритетного типа социально-экономического развития. В условиях стремительного научно-технического прогресса, растущей международной конкуренции, перенасыщения рынков сбыта, а также цикличности экономики, способность организации к инновациям становится одним из важнейших условий цифровой трансформации СМК.

Предприятия высокотехнологичных наукоемких отраслей промышленности (производство компьютеров, электронных и оптических изделий; летательных и космических аппаратов; лекарственных средств и материалов) заметно выделяются по всем ключевым характеристикам инновационного развития. Это выражается в наличии собственной исследовательской базы, высоким уровнем инновационной активности, заметной результативностью инновационной деятельности, а также поступательном наращивании инвестиций в инновации, что также обусловлено активной государственной поддержкой [140].

Согласно данным за 2022 г. (таблица 8), уровень инновационной активности в высокотехнологичных секторах национальной промышленности достиг 42,7%, тем самым превышая среднее значение по обрабатывающим производствам (20,7%) более чем в два раза, а промышленному производству в целом (15,6%) — практически втрое [140]. Наиболее активную инновационную деятельность в отечественной промышленности проявляют производители летательных

и космических аппаратов (51,1%), а также предприятия, специализирующиеся на производстве компьютеров, электронных и оптических изделий (48,4%) [140].

Таблица 8 – Основные показатели инновационной деятельности отечественных предприятий высокотехнологичных отраслей в 2022 г. [140]

Показатель	Высоко-технологичные отрасли – ВСЕГО	Производство		
		лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях	компьютеров, электронных и оптических изделий	летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования
Уровень инновационной активности, %	42.7	24.6	48.4	51.1
Затраты на инновационную деятельность, млн руб.	251 742.0	43 129.3	85 952.5	122 660.1
затраты на продуктовые инновации, %	79.2	37.0	83.9	90.7
затраты на процессные инновации, %	20.8	63.0	16.1	9.3
Интенсивность затрат на инновационную деятельность (удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг), %	7.0	4.2	5.4	13.0
Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.	677 495.7	58 967.2	353 165.8	265 362.7
Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %	18.9	5.7	22.0	28.1

Среди характеристик, которые демонстрируют значительный инновационно-научный потенциал наукоемких отраслей промышленности, можно выделить ориентацию на проведение исследований и разработок: в 2022 г. свыше трети организаций (36,9%) имели научно-исследовательские, проектно-конструкторские подразделения (в обрабатывающей промышленности – 13,8%), причем данный показатель демонстрирует тенденцию к поступательному росту на протяжении последних лет [140]. При этом, доля расходов на исследования и разработки достигла 68,1% в структуре затрат на инновационную деятельность, в то время как на приобретение машин и оборудования тратится лишь 13,3% средств (рисунок 13) [140]. Кроме того, увеличение потребности бизнеса в цифровых инновациях стимулировало рост соответствующих затрат, во многом опережающий темпы выпуска продукции. Так, за период 2005 – 2020 гг. величина затрат на цифровые

технологии в расчете на 1000 руб. оборота организации продемонстрировала двукратный рост с 5,9 до 11,9 руб. [141].

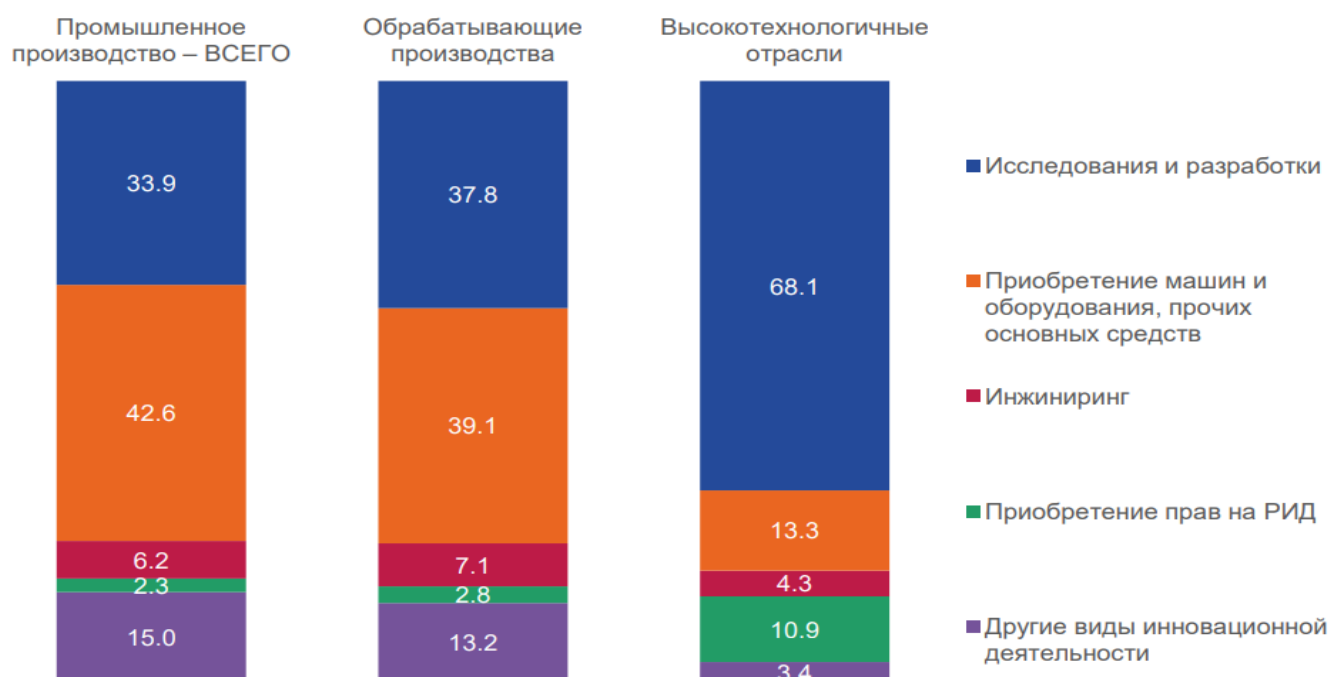


Рисунок 13 – Структура затрат на инновационную деятельность по видам инновационной деятельности за 2022 г., (%) [140]

В данном контексте особенно актуально исследование взаимосвязи фундаментальных основ менеджмента качества и инновационного менеджмента, обеспечивающих реализацию процессного подхода в СМК и системах инновационного менеджмента (IMS-системах) в соответствии с требованиями основополагающих стандартов, а именно ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» [25] и ГОСТ Р ИСО 56002-2020 «Инновационный менеджмент. Системы инновационного менеджмента. Руководящие указания» [137].

Результаты анализа указанных стандартов свидетельствуют о том, что, несмотря на различия в области регулирования, они имеют тесную связь и являются взаимодополняющими (таблица 9). В основу функционирования как СМК организации, так и IMS-систем положен цикл PDCA. Кроме того, применение инноваций, классифицированных по различным признакам и критериям

(значимость, масштаб распространения, степень новизны, причины возникновения, область применения и т.д.) в качестве ключевых элементов создания ценности, реализуемой в новой продукции, услугах, процессах и бизнес-моделях [142], является одним из важнейших факторов успешного функционирования СМК и IMS-систем, а также достижения прорывных улучшений [10] в условиях продолжающегося научно-технического прогресса и изменчивой внешней среды.

Таблица 9 – Взаимосвязь ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ Р ИСО 56002-2020

ГОСТ Р ИСО 9001-2015	Связующая категория	ГОСТ Р ИСО 56002-2020
Цикл PDCA		
Обеспечение процессов необходимыми ресурсами, осуществление их менеджмента, определение и реализация возможностей для улучшения	Функционирование СМК организации IMS-систем на основе цикла PDCA	Непрерывное совершенствование IMS-системы при условии наличия необходимых ресурсов, средств поддержки и управления
0.1, 0.3.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [25]		0.3.2 ГОСТ Р ИСО 56002-2020 [137]
Лидерство		
Лидерство и приверженность Политика Функции, ответственность и полномочия в организации	Лидерство, приверженность и заинтересованность в отношении СМК и IMS-систем	Лидерство и приверженность Инновационная политика Функции, ответственность и полномочия в организации
5 ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [25]		5 ГОСТ Р ИСО 56002-2020 [137]
Планирование		
Действия в отношении рисков и возможностей Цели в области качества и планирование их достижения Планирование изменений	Учет факторов, потребностей, перспектив, требований, рисков и возможностей	Действия в отношении рисков и возможностей Цели инноваций и планирование их достижения Организационные структуры "Портфели" инноваций
6 ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [25]		6 ГОСТ Р ИСО 56002-2020 [137]
Средства обеспечения		
Ресурсы Компетентность Осведомленность Обмен информацией Документированная информация	Обеспечение ресурсами, необходимыми для разработки, внедрения, поддержания и непрерывного совершенствования СМК и IMS-системы	Ресурсы и компетенции Осведомленность Обмен информацией Документирование информации Методы и средства инновационного менеджмента Менеджмент стратегического прогнозирования Управление интеллектуальной собственностью
7 ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [25]		7 ГОСТ Р ИСО 56002-2020 [137]
Оценка результатов деятельности		
Мониторинг, измерение, анализ и оценка Внутренний аудит Анализ со стороны руководства	Оценка результатов деятельности и результативности системы	Мониторинг, измерение, анализ и оценка Внутренний аудит Анализ со стороны руководства
9 ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [25]		9 ГОСТ Р ИСО 56002-2020 [137]

ГОСТ Р ИСО 9001-2015	Связующая категория	ГОСТ Р ИСО 56002-2020
Улучшение		
Несоответствия и корректирующие действия Постоянное улучшение	Постоянное улучшение пригодности, адекватности, эффективности и результативности системы	Несоответствия и корректирующие действия Постоянное улучшение
10 ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [25]		10 ГОСТ Р ИСО 56002-2020 [137]

Результаты исследования взаимосвязи фундаментальных основ менеджмента качества и инновационного менеджмента послужили основой для разработки обобщенной структурно-функциональной модели функционирования интегрированной СМК организации и IMS-системы (рисунок 14). Данная модель отражает взаимосвязь принципов менеджмента качества и инновационного менеджмента, нацеленных на достижение намеченных результатов области цифровой трансформации СМК при использовании цикла PDCA.

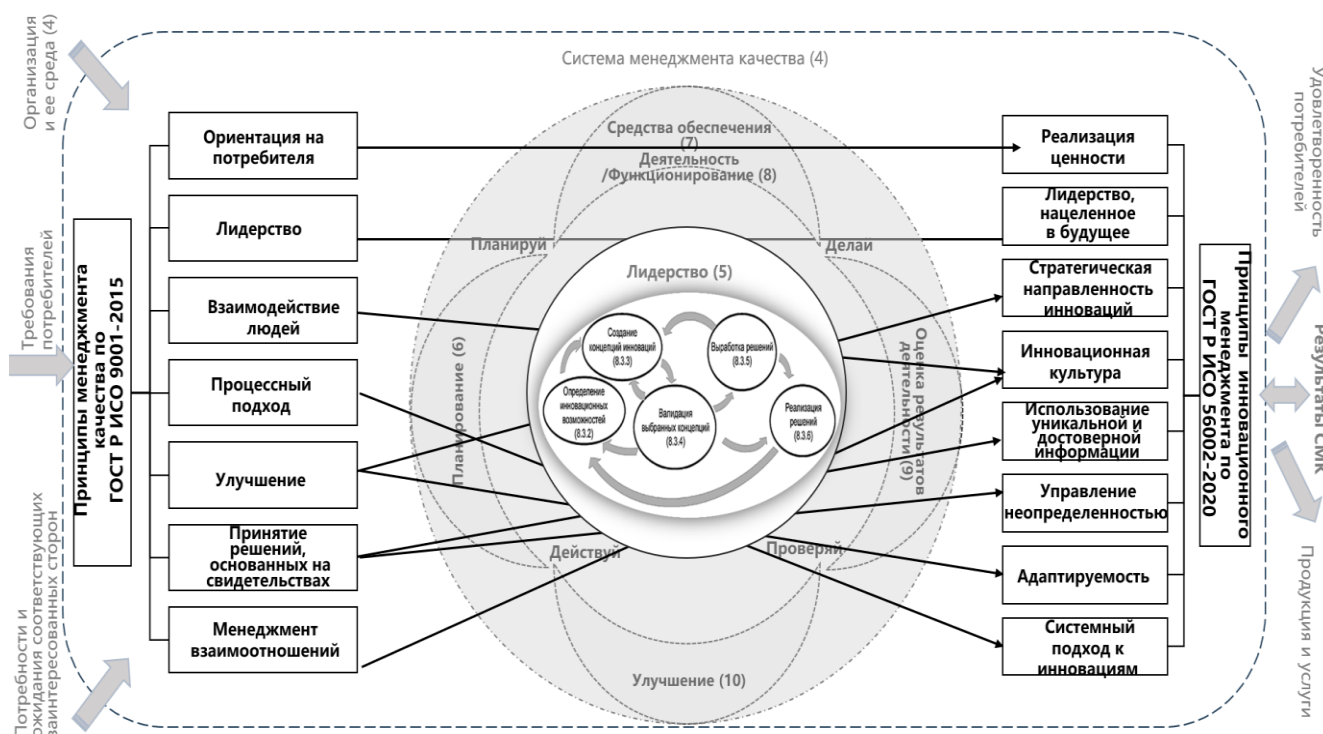


Рисунок 14 – Обобщенная структурно-функциональная модель функционирования интегрированной СМК организации и IMS-системы

Таким образом, в современных условиях успешная цифровая трансформация СМК ассоциируется с созданием и развитием систем менеджмента, в том числе интегрированных (ИСМ) на основе ИСО 9001 и стандартов в области инновационного менеджмента. Общие рекомендации по внедрению

интегрированных систем менеджмента на предприятиях всех отраслей содержатся в стандарте ГОСТ Р 58542-2019 [143], в то время как в ГОСТ Р 55269-2012 [144] представлены рекомендации по построению интегрированных систем менеджмента.

Согласно ГОСТ Р ИСО 56002-2020, определяющее значение приобретает инновационный потенциал организации, который состоит в «способности восприятия и реагирования на изменяющиеся условия в ее рабочей среде, на использование новых возможностей, знаний и творческого потенциала сотрудников организации, а также возможностей, открывающихся в сотрудничестве со всеми заинтересованными сторонами» [137]. В данном контексте IMS-система ориентирует предприятие на разработку инновационной концепции (видения), стратегии, политики и постановку целей инновационного развития [137]. Кроме того, она обеспечивает поддержку процессов, необходимых для достижения поставленных целей [137]. В соответствии с ГОСТ Р ИСО 56002-2020, внедрение IMS-системы может принести организации множество потенциальных выгод, среди которых: повышение способности организации осуществлять деятельность в условиях неопределенности; рост прибыли, эффективности и конкурентоспособности; снижение затрат и потерь; рост рациональности использования ресурсов; повышение устойчивости; повышение степени удовлетворения потребностей заинтересованных сторон; стимулирование и поддержание заинтересованности сотрудников в инновациях; непрерывное обновление портфеля инновационных предложений и др. [137]. Таким образом, в условиях цифровой трансформации СМК, инновационный потенциал предприятия является одной из важнейших составляющих обеспечения инновационно-технологической готовности предприятий осуществлять бизнес-процессы с использованием сквозных цифровых технологий [145-146].

Для определения структурного содержания инновационного потенциала наукоемкого предприятия, актуальным является сравнительный анализ существующих подходов к оценке инновационного потенциала. Установлено, что

в научной литературе выделяют несколько основных подходов к оценке содержания инновационного потенциала: ресурсный, результативный; ресурсно-результативный; ресурсно-факторный; ресурсно-затратный; системный (интегративный); эволюционный; процессно-результативный. В преобладающем количестве случаев предпочтение отдается системному (интегративному), где инновационный потенциал представлен в виде сложной системы взаимосвязей и взаимодействий составляющих его компонентов (маркетинговый потенциал, кадровый потенциал, экологический потенциал и др.) с учетом влияния внутренних и внешних факторов [147-148].

В соответствии с ресурсным подходом инновационный потенциал предприятия ставится в зависимость от имеющихся в его распоряжении ресурсов (материальные, финансовые, интеллектуальные, научно-технические), наличие которых необходимо для достижения целей инновационного развития [149-150]. Ограничение данного подхода, выраженное в игнорировании отдельных факторов внешней и внутренней среды предприятия, послужило стимулом для расширения границ применяемых подходов: ресурсный подход стал применяться как дополнение к результативному, факторному и затратному подходам. Соответственно, с позиции ресурсно-факторного подхода, инновационный потенциал представляет собой двухуровневую структуру: уровень ресурсов, традиционным образом, отражающий наличие/отсутствие ресурсов у предприятия, необходимых для инновационного развития, и уровень факторов инновационной активности, характеризующих «возможность, готовность, способность предприятия осуществлять инновационную деятельность» [151]. Важность учета содержания понятий «внутренний опыт, накопленные навыки, непрерывное обучение» послужила основой для рассмотрения инновационного потенциала с позиции эволюционного подхода, учитывающем опыт предприятия по внедрению инноваций [152].

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод, что учет инновационного потенциала при цифровой трансформации СМК и в управлении цифровой

зрелостью способствует поддержанию высокого уровня качества процессов посредством обеспечения постоянной адаптации к меняющимся внешним условиям на основе инноваций.

2.2 Разработка методического подхода к оценке инновационного потенциала наукоемких предприятий

Основу методического подхода к оценке инновационного потенциала наукоемких предприятий составляют положения стандартов ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [25] и ГОСТ Р 59062-2020 [144]. Несмотря на то, что стандарт ГОСТ Р 59062-2020 [144] предназначен для применения в сфере оценки инновационного менеджмента (ИМА-оценка), идеи, заложенные в нём, могут служить основой для обеспечения воспроизводимости и рационализации процедур применения методического подхода к оценке инновационного потенциала наукоемких предприятий (рисунок 15).

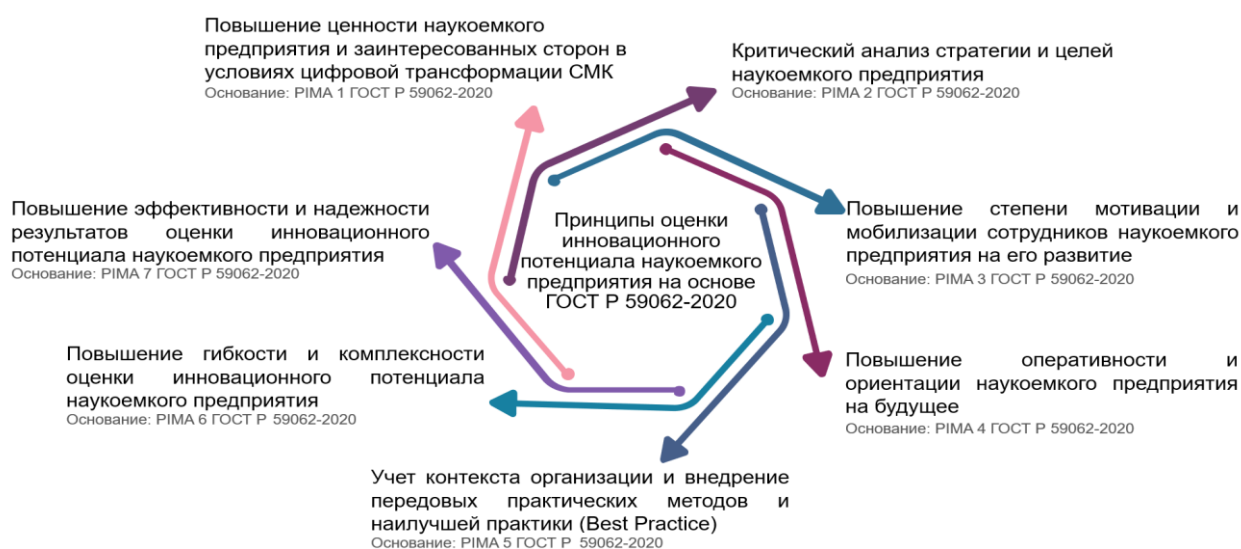


Рисунок 15 – Принципы оценки инновационного потенциала наукоемкого предприятия на основе ГОСТ Р 59062-2020 [144]

Разработка и применение методического подхода к оценке инновационного потенциала наукоемких предприятий предусматривает выполнение шести стадий.

1. Определение и обоснование состава показателей оценки инновационного потенциала наукоемкого предприятия.

В диссертационной работе определение и обоснование состава показателей оценки инновационного потенциала промышленного предприятия производится на основе анализа методик-аналогов (Приложение В) с построением диаграммы Парето и последующей реализацией ABC-анализа. Ключевая причина, обуславливающая актуальность применения положений теории В. Парето, М.С. Лоренца и К. Джини и реализации ABC-анализа, заключается в необходимости выявления наиболее распространенных в научной литературе показателей, применяемых для оценки инновационного потенциала предприятия независимо от его организационно-правовой формы, размера, поставляемой продукции и предоставляемых услуг.

Принцип Парето (так называемый «принцип 20/80») представляет собой эмпирическое правило, введенное известным социологом и экономистом В. Парето (1848-1923), согласно которому распределение богатства в обществе происходит неравномерно и подчиняется определенному закону: с удвоением размера контролируемой собственности, являющейся мерилем богатства, количество людей, достигших высокого уровня благосостояния, несомненно сокращается в геометрической прогрессии, причем с примерно постоянным множителем [153]. Данная пропорция считается справедливой для любого времени, любой экономики и любого рынка [153]. Американский экономист М.С. Лоренц проиллюстрировал принцип Парето посредством построения графического изображения функции распределения (кривая Лоренца) (рисунок 16). Функция Лоренца определена на отрезке $[0,1]$; $L(z)$ равно доле богатства, которой обладают беднейшие члены общества, составляющие долю z от его численности [154]. На практике данное правило используется в качестве базового принципа решения оптимизационных задач: максимальный эффект дает ограниченное множество факторов, и большое множество факторов оказывает минимальный эффект [154].

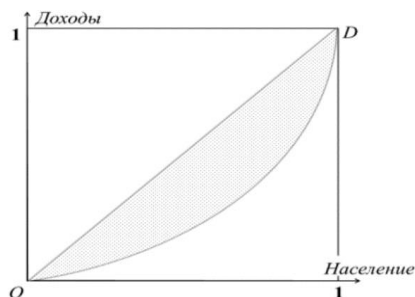


Рисунок 16 – Кривая Лоренца [154]

Стандарт ГОСТ Р ИСО 13053-2-2015 определяет анализ Парето в качестве методологии, используемой с целью обработки дискретных данных для определения частоты появления дефектов на основе классификации показателей [155]. В результате, наибольшее распространение анализ Парето получил как один из семи ключевых инструментов контроля качества. Анализ Парето зачастую сопровождается реализацией ABC-анализа, который выступает в качестве метода классификации статистических данных на основании их уровня значимости [156].

Как и в случае проведения IMA-оценки, оценку уровня инновационного потенциала оптимально применять в тех случаях, когда она «достаточно проста, доступна, имеет модульную структуру, легко адаптируема к организациям различных типов» [144]. Это будет в значительной степени способствовать выполнению требований, предъявляемых к организации, а также заинтересованными сторонами как внутри, так и за её пределами [144]. Предлагаемые к применению методы оценки инновационного потенциала наукоемкого предприятия соответствуют критериям универсальности, простоты и прозрачности использования при проведении расчетов (сложные статистические методы не всегда удовлетворяют этим критериям [156]), но в то же время способны предоставлять объективную информацию, адекватную исследуемому объекту.

В первую очередь, производится сбор и регистрация данных из литературных источников, указанных в Приложении В, в частности, существующих показателей, применяемых для оценки инновационного потенциала предприятия. Зарегистрированные данные подвергнуты статистической обработке с использованием интерфейса MS Excel и программного пакета Statistica10. Далее, осуществляется построение и анализ диаграммы Парето. Для выявления наиболее распространенных показателей, используемых при оценке инновационного

потенциала, реализуется ABC-анализ, в связи с чем рабочая зона оси абсцисс делится на три зоны (в соответствии с соотношением 80/15/5 — классический вариант распределения групп в ABC-анализе):

- зона А – наиболее распространенные (приоритетные) показатели качества процессов наукоемкого предприятия;
- зона В – промежуточная зона, прочие показатели качества процессов наукоемкого предприятия с меньшей степенью распространенности;
- зона С – зона наименьшего влияния, остальные, наименее распространенные и наименее значимые показатели качества процессов наукоемкого предприятия с наименьшей степенью распространенности.

2. Разработка номенклатуры показателей качества процессов предприятия для оценки инновационного потенциала наукоемкого предприятия.

В результате анализа Парето и реализации ABC-анализа разработана номенклатура из 29 наиболее распространенных (приоритетных) показателей качества процессов предприятия, сгруппированных в шесть укрупненных групп процессов предприятия и раскрывающих структурное содержание инновационного потенциала наукоемкого предприятия, независимо от его организационно-правовой формы, размера, поставляемой продукции и предоставляемых услуг (рисунок 17):

- процессы производства и МТО ($IP_{МТОП}$): 9 показателей качества;
- процессы обеспечения высококвалифицированными кадрами ($IP_{КФ}$): 5 показателей качества;
- процессы освоения инноваций ($IP_{ОИ}$): 4 показателя качества;
- процессы обеспечения финансовой устойчивости ($IP_{ФУ}$): 5 показателей качества;
- процессы обеспечения результативности и эффективности труда ($IP_{РЭТ}$): 4 показателя качества;
- процессы стимулирования инициатив цифровой трансформации (с учетом импортозамещения) ($IP_{КЦИ}$): 2 показателя качества.

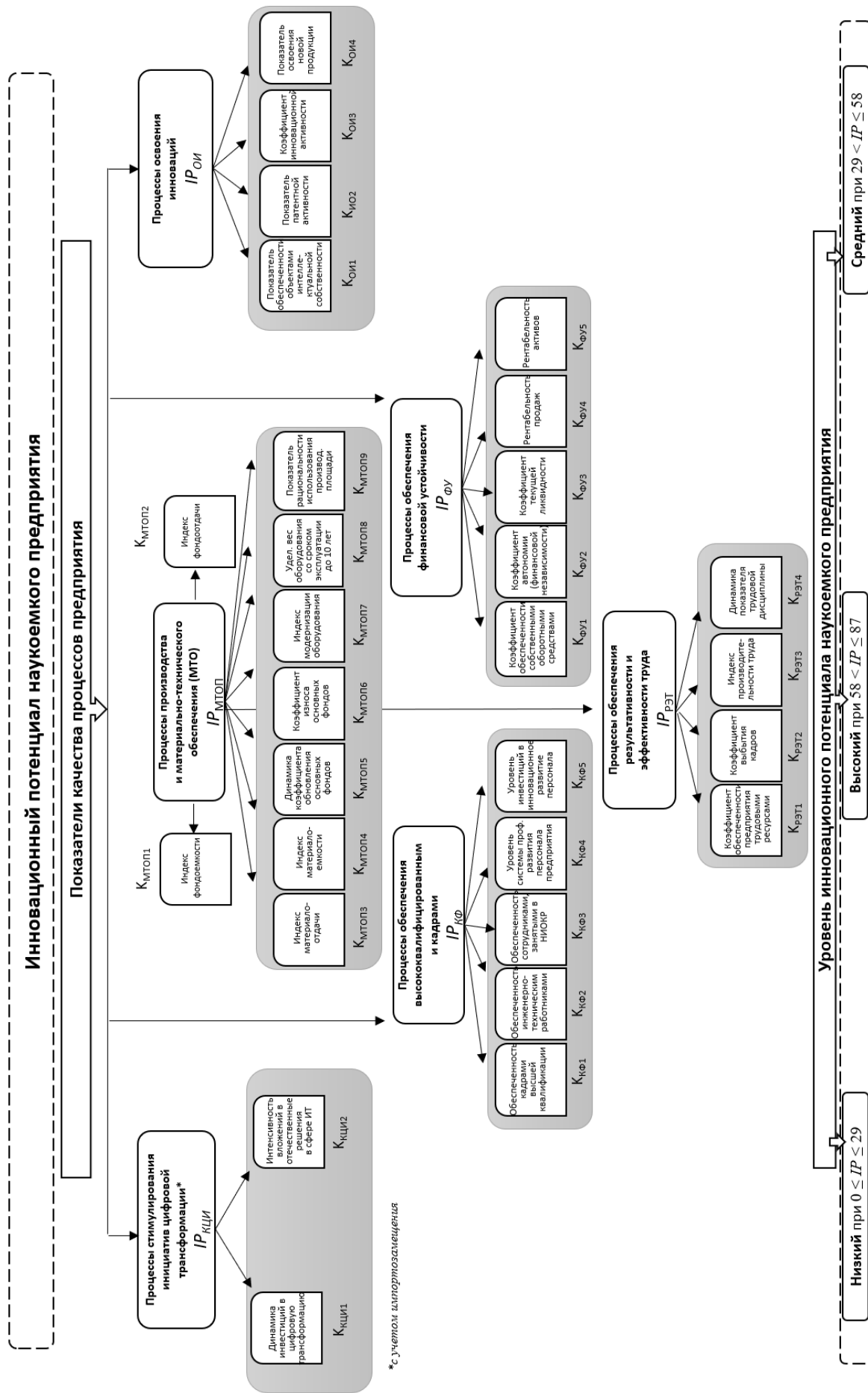


Рисунок 17 – Информационная модель структурного содержания инновационного потенциала промышленного предприятия

В основу классификации укрупненных групп процессов положены производственно-экономические, технические и социальные факторы, которые влияют на конечные результаты деятельности наукоемкого предприятия и играют важную роль в цифровой трансформации СМК.

Показатели качества процессов производства и МТО характеризуют способность системы производства обеспечивать максимальный выпуск инновационной продукции в соответствии с установленными производственным планом при заданных технических и инфраструктурных условиях. В основу выделения данной группы процессов положен важнейший показатель производственного потенциала предприятия – основной капитал, представляющий собой «материально-техническую базу народного хозяйства» [157]. Под МТО понимается совокупность процессов организации, обращения и использования ресурсов с целью удовлетворения потребностей производства. От данных компонент зависит конечный результат основной деятельности наукоемкого предприятия – выпуск запланированного объема продукции, а также показатели финансового результата, и как следствие, возможность реализовывать внедрение сквозных технологий в различные направления деятельности в долгосрочной перспективе. Важной категорией в данном контексте является воспроизводство основных фондов, представляющее собой непрерывный процесс их обновления посредством приобретения новых фондов, технического перевооружения, модернизации и капитального ремонта [157].

Качество процессов обеспечения высококвалифицированными кадрами оценивается посредством расчета показателей обеспеченности кадрами высшей квалификации, инженерно-техническими работниками и сотрудниками, занятыми НИОКР. Данные процессы способствуют освоению инноваций ($IP_{он}$), в том числе в области оценки поставщиков (показатели обеспеченности ОИС и освоения новой продукции, коэффициенты патентной и инновационной активности). Кроме того, весьма актуальным представляется учет уровня развития системы профессионального развития персонала предприятия, а также инвестиций в

инновационное развитие персонала, что требуется для обеспечения подготовки сотрудников к реализации профессиональной деятельности с применением сквозных цифровых технологий.

Показатели качества процессов обеспечения финансовой устойчивости характеризуют способность наукоемкого предприятия поддерживать самостоятельность и независимость операционной и финансово-экономической деятельности при реализации инициатив в области цифровой трансформации СМК. Положительный финансовый результат является необходимым условием долгосрочного устойчивого функционирования хозяйствующего субъекта на рынке, так как играет ключевую роль в обеспечении его самофинансирования [158]. Наличие прибыли способствует расширению мероприятий в области научно-технического и инновационно-технологического развития предприятий, обеспечения роста производственных мощностей и увеличения фонда оплаты труда. Одним из важных показателей в данном контексте является коэффициент текущей ликвидности, входящий в Перечень финансовых показателей (коэффициентов) деятельности юридических лиц (Приложение 1 к Положению Банка России от 28.12.2017 г. № 626-П [159]). В качестве рекомендуемых значений показателей рентабельности продаж и активов целесообразно рассматривать среднеотраслевые значения, основанные на статистических данных о среднеотраслевых показателях рентабельности проданных товаров, продукции, работ, услуг и рентабельности активов организаций по видам экономической деятельности, которые характеризуют финансово-хозяйственную деятельность налогоплательщиков [160]. Сведения размещаются в разделе «Контрольная работа» (в соответствии с приказом Федеральной налоговой службы (ФНС) России от 30.05.2007 г. № ММ-3-06/333@») и обновляются ежегодно [160].

В условиях стремительной автоматизации процессов и активного внедрения сквозных цифровых технологий деятельность наукоемких предприятий, оценка качества *процессов обеспечения результативности и эффективности труда*

становится особенно важной. В основу данной классификации ложится фактор общей укомплектованности кадрами по всем направлениям деятельности предприятия (включая административную деятельность), в частности, среднесписочная численность всего персонала, являющаяся ключевым элементом при расчете показателей обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами, выбытия кадров, соблюдения трудовой дисциплины и производительности труда.

Показатели качества процессов стимулирования инициатив цифровой трансформации (с учетом импортозамещения) отражают возможности содействовать совершенствованию цифровой среды на наукоемких предприятиях. В основе выделения данной группы процессов – инвестиции в ИТ-решения, которые способствуют внедрению сквозных цифровых технологий в деятельность наукоемкого предприятия в условиях ограниченности финансовых ресурсов. В связи с тем, что мероприятия по импортозамещению являются обязательной частью стратегий (программ) цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием [87], то для отражения данных тенденций следует использовать показатель интенсивности вложений в решения в сфере ИТ с учетом фактора импортозамещения – интенсивность вложений в отечественные решения в сфере ИТ.

3. Установление алгоритмов расчета и рекомендованных значений для показателей качества процессов наукоемкого предприятия.

В связи с необходимостью обеспечить возможность применения методического подхода к оценке инновационного потенциала предприятий наукоемких отраслей промышленности независимо от их организационно-правовой формы, размера, поставляемой продукции и предоставляемых услуг, предлагается преобразование абсолютных показателей оценки в относительные, а также использование индексов роста показателей, что позволяет нивелировать пространственно-временную несопоставимость различных показателей оценки, обусловленную такими факторами, как эффект масштаба, уровень инфляции, организационные изменения и др. [161].

В таблице 10 представлена разработанная номенклатура показателей качества процессов наукоемкого предприятия с учетом пояснений к рекомендуемым значениям.

Таблица 10 – Номенклатура показателей качества процессов наукоемкого предприятия

Наименование показателя	Значение показателя	Примечание
ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА И МТО ($IP_{МТОП}$)		
Индекс фондоемкости	Потребность в основном капитале на единицу стоимости продукции	Рост значения показателя может свидетельствовать о негативной тенденции
$K_{МТОП1}$		
Индекс фондоотдачи	Интенсивность и результативность использования основных средств	Снижение значения показателя может свидетельствовать о негативной тенденции
$K_{МТОП2}$		
Индекс материалоотдачи	Выпуск продукции на каждый рубль потребленных материальных ресурсов	Снижение значения показателя может свидетельствовать о негативной тенденции
$K_{МТОП3}$		
Индекс материалоёмкости	Удельные затраты материальных ресурсов на производство товарной продукции	Рост значения показателя может свидетельствовать о негативной тенденции
$K_{МТОП4}$		
Динамика коэффициента обновления основных фондов	Динамика коэффициента обновления основных фондов в сравнении отчетного периода с базисным периодом	Снижение значения показателя может свидетельствовать о негативной тенденции
$K_{МТОП5}$		
Коэффициент износа основных фондов	Степень изношенности основных средств	Рост значения показателя может свидетельствовать о негативной тенденции
$K_{МТОП6}$		
Индекс модернизации оборудования	Отношение числа модернизированных единиц оборудования к общему числу оборудования данного вида [162]	Снижение значения показателя может свидетельствовать о негативной тенденции
$K_{МТОП7}$		
Удельный вес оборудования со сроком эксплуатации до 10 лет	Доля оборудования со сроком эксплуатации до 10 лет	Рекомендуемое значение установлено экспертным путем, может быть актуализировано в соответствии с потребностями заинтересованных сторон
$K_{МТОП8}$		
Показатель рациональности использования производственной площади	Рациональность организации рабочего места	
$K_{МТОП9}$		
ПРОЦЕССЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫМИ КАДРАМИ ($IP_{КФ}$)		
Обеспеченность кадрами высшей квалификации	Удельный вес сотрудников высшей квалификации (доктора и кандидаты наук) в общей численности квалифицированных работников	Рекомендуемое значение установлено экспертным путем, может быть актуализировано в соответствии с потребностями
$K_{КФ1}$		
Обеспеченность инженерно-	Обеспеченность ИТР, осуществляющих организацию и (или)	

техническим работниками	руководство производственным процессом в организации, В общей численности персонала предприятия	заинтересованных сторон
K_{KF2}		
Обеспеченность сотрудниками, занятыми в НИОКР	Удельный вес сотрудников, занятых НИОКР в общей численности работников	
K_{KF3}		
Уровень системы профессионального развития персонала предприятия	Удельный вес сотрудников, прошедших программы профессионального развития в общей численности персонала предприятия	
K_{KF4}		
Уровень инвестиций в инновационное развитие персонала	Доля затрат на профессиональное обучение, переподготовку и повышение квалификации сотрудников в общей доле затрат на персонал	
K_{KF5}		
ПРОЦЕССЫ ОСВОЕНИЯ ИННОВАЦИЙ (IP_{OI})		
Показатель обеспеченности объектами интеллектуальной собственности (ОИС)	Степень обеспеченности предприятия ОИС и прав на ОИС, необходимых для инновационного развития предприятия	Рекомендуемое значение установлено экспертным путем, может быть актуализировано в соответствии с потребностями заинтересованных сторон
K_{OI1}		
Показатель патентной активности	Доля патентов, используемых в производственной деятельности к общему количеству патентов, стоящих на учете в отчетном периоде	
K_{OI2}		
Коэффициент инновационной активности	Показатель инновационного роста и развития	Снижение значения показателя может свидетельствовать о негативной тенденции
K_{OI3}		
Показатель освоения новой продукции	Удельный вес выручки от реализации инновационной продукции в общих расходах	Рекомендуемое значение установлено экспертным путем, может быть актуализировано в соответствии с потребностями заинтересованных сторон
K_{OI4}		
ПРОЦЕССЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ (IP_{FY})		
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	Степень обеспеченности хозяйственной деятельности собственными оборотными средствами	$K_{FY1} \geq 0,1$ [163]
K_{FY1}		
Коэффициент автономии (финансовой независимости)	Степень независимости от внешних источников финансирования	$K_{FY2} \geq 0,5$ [163, 164]
K_{FY2}		
Коэффициент текущей ликвидности	Степень, в которой оборотные активы предприятия покрывают краткосрочные обязательства	$K_{FY3} \geq 2$ [163]
K_{FY3}		
Рентабельность продаж	Степень окупаемости затрат: отношение прибыли от продаж к выручке (удельный вес прибыли на рубль реализованной продукции)	Выше среднеотраслевого значения; среднеотраслевые значения устанавливаются ФНС России (приказ ФНС от
K_{FY4}		
Рентабельность активов	Эффективность управления имеющимся капиталом; отношение прибыли до	

$K_{\Phi Y5}$	налогообложения к средней за отчетный период величине активов	30.05.2007 г. № ММ-3-06/333@ [160]
ПРОЦЕССЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА ($IP_{PЭТ}$)		
Коэффициент обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами $K_{PЭТ1}$	Степень фактической обеспеченности предприятия работниками по сравнению с плановой	Рекомендуемое значение установлено экспертным путем, может быть актуализировано в соответствии с потребностями заинтересованных сторон
Коэффициент выбытия кадров $K_{PЭТ2}$	Динамика изменения кадрового состава и эффективность реализуемой кадровой политики	
Индекс производительности труда $K_{PЭТ3}$	Результативность работы в производственном процессе отчетного года к предыдущему (базовому) году	
Динамика показателя трудовой дисциплины $K_{PЭТ4}$	Потери в связи с различными нарушениями трудовой дисциплины: отношение кол-ва нарушителей трудовой дисциплины за период, чел. к среднесписочной численности сотрудников	Рост значения показателя может свидетельствовать о негативной тенденции
ПРОЦЕССЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ИНИЦИАТИВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ (С УЧЕТОМ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ) ($IP_{КЦИ}$)		
Динамика инвестиций в цифровую трансформацию $K_{КЦИ1}$	Отношение объема инвестиций в инициативы цифровой трансформации к общему размеру инвестиций предприятия за отчетный период (с учетом [87])	Снижение значения показателя может свидетельствовать о негативной тенденции. Рекомендуемое значение установлено экспертным путем, может быть актуализировано в соответствии с потребностями заинтересованных сторон
Интенсивность вложений в отечественные решения в сфере ИТ $K_{КЦИ2}$	Интенсивность процесса импортозамещения программного обеспечения (с учетом [87]): доля расходов на закупку российского ПО и связанных с ним работ (услуг) от общих расходов на закупку ПО и связанных с ним работ (услуг)	

4. Расчет фактических значений показателей качества процессов наукоемкого предприятия.

Подробный пример расчета фактических значений показателей качества процессов наукоемкого предприятия представлен далее по тексту.

5. Расчет значения интегрального показателя инновационного потенциала наукоемкого предприятия на основе скоринговой оценки.

В качестве подхода к расчету интегрального показателя инновационного потенциала промышленного предприятия используется скоринговый метод (от англ. «score» – балл). Базовая скоринговая модель включает в себя систему показателей, при подсчете суммы которых определяется значение интегрального показателя [161, 165]. Целесообразность применения данного метода к оценке

инновационного потенциала наукоемкого предприятия объясняется следующим. В первую очередь, данный метод позволяет классифицировать уровни инновационного потенциала промышленного предприятия (высокий, средний, низкий). Следовательно, чем удаленнее фактические значения показателей от уровня рекомендуемых значений, тем ниже уровень инновационного потенциала предприятия. Во-вторых, применение скорингового метода отвечает требованию к адаптивности, а именно, он предусматривает возможность изменять структуру номенклатуры показателей согласно актуальным требованиям. Кроме того, скоринговый метод выступает однозначно трактуемым и простым методом расчета [166], что делает его доступным для использования заинтересованными сторонами.

Расчет значения интегрального показателя инновационного потенциала наукоемкого предприятия осуществляется путем суммирования баллов по результатам сопоставления полученных значений частных показателей качества процессов наукоемкого предприятия с рекомендуемыми значениями (таблица 11). Скоринговая оценка инновационного потенциала промышленного предприятия изменяется в диапазоне от 0 до 87 баллов (максимальное значение интегрального показателя) [167].

Таблица 11 – Критерии скоринговой оценки инновационного потенциала наукоемкого предприятия

Процессы производства и МТО ($IP_{МТОП}$)									
Количество выполненных соотношений по показателям (рекомендуемое значение)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Скоринговая оценка	3	6	9	12	15	18	21	24	27
Процессы обеспечения высококвалифицированными кадрами ($IP_{КФ}$):									
Количество выполненных соотношений по показателям (рекомендуемое значение)	1	2	3	4	5				
Скоринговая оценка	3	6	9	12	15				
Процессы освоения инноваций ($IP_{ОИ}$)									
Количество выполненных соотношений по показателям (рекомендуемое значение)	1	2	3	4					
Скоринговая оценка	3	6	9	12					
Процессы обеспечения финансовой устойчивости ($IP_{ФУ}$)									
Количество выполненных соотношений по показателям (рекомендуемое значение)	1	2	3	4	5				
Скоринговая оценка	3	6	9	12	15				
Процессы обеспечения результативности и эффективности труда ($IP_{РЭТ}$)									
Количество выполненных соотношений по показателям (рекомендуемое значение)	1	2	3	4					

Скоринговая оценка	3	6	9	12					
Процессы стимулирования инициатив цифровой трансформации (с учетом импортозамещения) ($IP_{кци}$)									
Количество выполненных соотношений по показателям (рекомендуемое значение)	1	2							
Скоринговая оценка	3	6							
Максимальное значение интегрального показателя инновационного потенциала наукоемкого предприятия									87 баллов

6. Определение текущего уровня инновационного потенциала наукоемкого предприятия и его сравнение с рекомендуемым уровнем.

В зависимости от полученного значения интегрального показателя, устанавливается уровень инновационного потенциала наукоемкого предприятия (таблица 12).

Таблица 12 – Уровни инновационного потенциала наукоемкого предприятия

Критерий сравнения	Уровень инновационного потенциала промышленного предприятия		
	Низкий	Средний	Высокий
Интервал значений интегрального показателя инновационного потенциала наукоемкого предприятия (IP)	$0 \leq IP \leq 29$	$29 < IP \leq 58$	$58 < IP \leq 87$

Разработанный методический подход к оценке инновационного потенциала позволяет всестороннее охарактеризовать фактический уровень инновационного потенциала наукоемкого предприятия независимо от его организационно-правовой формы, размера, поставляемой продукции и предоставляемых услуг. Кроме того, представленный подход обеспечивает базу для сравнения достигнутого уровня инновационного потенциала промышленного предприятия с показателями по различным отраслям промышленности или в рамках конкретной отрасли.

2.3 Практическое применение методического подхода к оценке инновационного потенциала наукоемкого предприятия

С целью обеспечения нераскрытия инсайдерской информации, коммерческой тайны и соблюдения конфиденциальности в приоритетных отраслях экономики, апробация модели и методик управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков носит демонстрационно-верификационный характер и производится на примере экспериментального авиационного предприятия, облик информационный массив для которого сформирован на основе модельных данных по авиастроительной отрасли с учетом анализа открытых литературных и информационно-аналитических источников (включая информационные ресурсы сети Интернет), методических материалов, а также среднеотраслевых показателей для обеспечения объективности расчетов.

Вид экономической деятельности по группировке «Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования» в соответствии с ОКВЭД 30.30 включает производство самолетов для перевозки грузов или пассажиров, вертолетов, планеров, дельтапланов, воздухоплавательных аппаратов, беспилотных комплексов и летательных аппаратов, а также производство комплектующих и принадлежностей для воздушных судов данного класса, наземных летательных тренажеров и др. [168]. Согласно Комплексной программе развития авиационной отрасли Российской Федерации до 2030 г. (с изменениями на 04.05.2024 г.), с учетом успешной реализации программ импортозамещения в 2024-2030 гг. предусматриваются поставки 990 самолетов для нужд гражданской авиации, из них 142 единицы SSJ-NEW, 270 единиц MC-21-310, 51 единица Ил-114-300, 113 единиц Ту-214, 12 единиц Ил-96-300 [67].

Современные рыночные условия и высокий уровень требований к надежности цепей поставок диктуют необходимость реализации цифровой трансформации и внедрения инноваций в отечественную авиационную промышленность в контуре «производство – обслуживание – ремонт – утилизация» с целью обеспечения летной годности воздушных судов, снижения времени простоя, а также стимулирования инновационного развития реального сектора экономики.

Так, в 2022 г. выпуск инновационной продукции в высокотехнологичных отраслях промышленности вырос до уровня 677,5 млрд руб., что составило 18,9%

в общем объеме продаж. При этом, свыше четвертой-пятой части отгруженной продукции является инновационной у производителей летательных и космических аппаратов, а также компьютеров, электронных и оптических изделий (28,1% и 22% соответственно) [140]. Кроме того, в 2023 г. высокотехнологичные отрасли, включая производство летательных и космических аппаратов (13,2%), компьютеров (6,6%), а также компании сферы услуг, ведущие деятельность в области услуг телекоммуникаций и ИТ (8,1%), заняли лидирующие позиции по интенсивности затрат на инновационную деятельность (рисунок 18) [169].

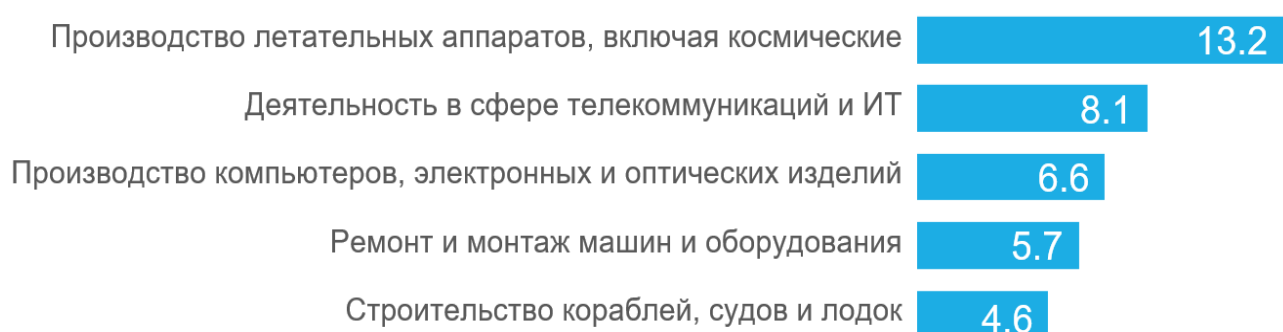
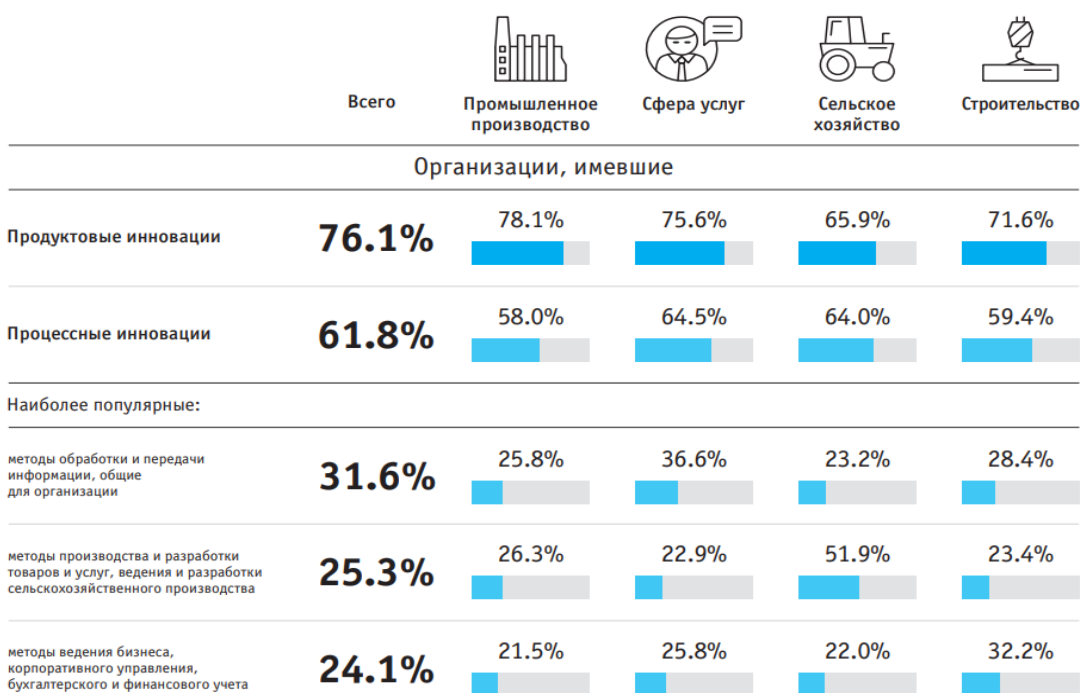


Рисунок 18– Топ-5 отраслей по интенсивности затрат (в %) на инновационную деятельность в 2023 г. [169]

Цифровая трансформация – новый тренд инновационного развития отечественного бизнеса, включая авиационную промышленность. В 2022 г. около 142,1 млрд. руб. компании вложили в разработку и приобретение ПО и баз данных, связанных с инновационной деятельностью (в постоянных ценах +98% к уровню 2021 г.) [170]. Кроме того, среди завершенных в течение последних трех лет процессных инноваций превалирует внедрение новых методов обработки и передачи информации (31,6% организаций) (рисунок 19) [170]. Данные тенденции указывают на усиление цифровой перестройки уже внедренных информационных систем и активный реинжиниринг процессов, что актуализирует вопросы управления цифровой зрелостью.



ОРГАНИЗАЦИИ, РЕАЛИЗОВАВШИЕ В 2020–2022 ГГ. ПРОДУКТОВЫЕ И ПРОЦЕССНЫЕ ИННОВАЦИИ

Рисунок 19 – Хозяйствующие субъекты, реализовавшие в 2020-2022 гг. продуктовые и процессные инновации [170]

Оценка уровня инновационного потенциала экспериментального авиационного предприятия предполагает последовательную оценку показателей качества процессов предприятия. В связи с необходимостью обеспечения доступности авторской методики для широкого применения заинтересованными сторонами, а также ее соответствия реальным условиям функционирования хозяйствующих субъектов, основными источниками исходных данных для проведения расчетов могут служить:

1. Годовые и квартальные отчеты анализируемого предприятия.
2. Перечень документации нормативно-правового регулирования в сфере бухгалтерской (финансовой) отчетности, утвержденный Приказом Минфина России от 04.10.2023 г. № 157н, в частности [171]:
 - Бухгалтерский баланс – Форма 0710001;
 - Отчет о финансовых результатах – Форма 0710002;
 - Отчет об изменениях капитала – Форма 0710004;
 - Отчет о движении денежных средств – Форма 0710005;
 - Пояснения к бухгалтерскому балансу и отчету о финансовых

результатах;

- Приложение № 10 к Приказу Минфина России от 04.10.2023 № 157н [171] – коды показателей бухгалтерской (финансовой отчетности).
- 3. База данных действующей системы электронного документооборота.
- 4. База данных ИТ-служб.
- 5. База данных службы управления качеством.
- 6. База данных кадровой службы: результаты аттестации персонала и (или) квалификационной комиссии.

Сформированный информационный массив исходных данных для проведения расчетов охватывает период оценки, равный трем календарным годам (2021-2023 гг.). Расчеты выполнены при использовании общих типовых формул.

1. Оценка показателей качества процессов производства и МТО.

С 2020 г. экспериментальное авиационное предприятие прорывными темпами реализует комплексную программу технического перевооружения, направленную на освоение производства ближне- и среднемагистральных пассажирских самолетов. Модернизация оборудования экспериментального авиационного предприятия производится с целью повышения соответствующих технико-экономических показателей на основе устранения морального износа. Пример расчета основных показателей качества процессов производства и МТО представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Пример расчета основных показателей качества процессов производства и МТО

Показатель		Ед. изм.	2021	2022	2023
Показатель по коду 2110 «Выручка»	<i>B</i>	<i>млрд. руб.</i>	<i>54,8</i>	<i>84,7</i>	<i>99,4</i>
Материальные затраты	–	<i>млрд. руб.</i>	<i>23,2</i>	<i>21,7</i>	<i>19,6</i>
Индекс фондоемкости	$K_{МТОП1}$	–	1,00	0,52	0,50
Индекс фондоотдачи	$K_{МТОП2}$	–	1,00	1,94	2,00
Индекс материалоотдачи	$K_{МТОП3}$	–	1,00	1,65	1,3
Индекс материалоемкости	$K_{МТОП4}$	–	1,00	0,61	0,77

Производственно-экономические тенденции, выраженные в положительной динамике обновления основных фондов, росте производства валовой продукции, а также в техническом совершенствовании основных средств за период с 2021 по 2023 гг., обусловили рост суммарных скоринговых оценок по таким показателям, как: индекс фондоемкости ($K_{МТОП1}$); индекс фондоотдачи ($K_{МТОП2}$) (за счет роста показателя фондоотдачи почти в 3,9 раз за указанный период с 3,20 в 2021 г. до 12,40 в 2023 г.); индекс материалоотдачи ($K_{МТОП3}$) (за счет прироста объема производства продукции в 2023 г. по сравнению с 2022 г. (+17,36 %) и падения уровня материальных затрат в себестоимости за тот же временной период); индекс материалоемкости ($K_{МТОП4}$); динамика коэффициента обновления основных фондов ($K_{МТОП5}$); коэффициент износа основных фондов ($K_{МТОП6}$); индекс модернизации оборудования ($K_{МТОП7}$).

2. Оценка показателей качества процессов обеспечения высококвалифицированными кадрами.

Информационный массив для расчета показателей качества процессов обеспечения высококвалифицированными кадрами представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Основные исходные данные для расчета показателей качества процессов обеспечения высококвалифицированными кадрами

Показатель		Ед. изм.	2021	2022	2023
Среднесписочная численность всего персонала, в т.ч.:	ОЧ	чел.	13 554	13 656	14 287
численность сотрудников высшей квалификации (доктора и кандидаты наук)	Свк	чел.	78	87	110
численность инженерно-технического персонала	Сит	чел.	9 575	10 465	10 958
численность сотрудников, занятых НИОКР	Сниокр	чел.	7 283	8 676	9 500
численность сотрудников, прошедших профессиональное обучение, переподготовку и повышение квалификации за отчетный год	Ср	чел.	587	650	1 200
затраты на профессиональное обучение, переподготовку и повышение квалификации персонала	Зр	млн. руб.	115,6	150,8	230,3

Представленные тенденции свидетельствуют о дефиците кадров высшей квалификации в экспериментальном авиационном предприятии (менее 10 % в каждом отчетном году), что является негативной тенденцией в случае внедрения научных инновационных и цифровых разработок в практику деятельности, в том числе в область оценки поставщиков. Кроме того, стоит отметить недостаточный уровень развития системы профессионального развития персонала предприятия: численность сотрудников, прошедших профессиональное обучение, переподготовку и повышение квалификации составила менее 10% от среднесписочной численности всего персонала в каждом отчетном году. Тем не менее, стоит отметить тенденции к улучшению: в 2023 г. данный показатель продемонстрировал рост по сравнению с базисным периодом, что обусловлено реализацией программ обучения методам и инструментам бережливого производства. Это также подтверждается динамикой роста уровня инвестиций в инновационное развитие персонала.

3. Оценка показателей качества процессов освоения инноваций.

Информационный массив для расчета показателей качества процессов освоения инноваций представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Основные исходные данные для расчета показателей качества процессов освоения инноваций

Показатель		Ед. изм.	2021	2022	2023
Число патентов, полученных в отчетном году	Пакт	-	5	8	10
Общее количество патентов, стоящих на учете в отчетном периоде	Побщ	-	25	33	43
Стоимость научно-исследовательских инвестиционных проектов	Снип	млн. руб.	2 550,4	3 786,3	4 440,6
Общая стоимость инвестиционных проектов	Сиобщ	млн. руб.	6 574,8	7 890,2	9 392,5

Текущие тенденции свидетельствуют об отклонении уровня инновационного потенциала процессов освоения инноваций в 2023 г. от рекомендуемого на 58,3%. Однако, наблюдаются также положительные тенденции, вызванные ростом

показателя патентной активности (K_{OH2}) в 2022 и 2023 гг. за счет увеличения числа полученных патентов по сравнению с 2021 г.

4. Оценка показателей качества процессов обеспечения финансовой устойчивости ($IP_{\Phi y}$).

Информационный массив для расчета показателей качества процессов обеспечения финансовой устойчивости выделен в таблице 16.

Таблица 16 – Основные исходные данные для расчета показателей качества процессов обеспечения финансовой устойчивости

Показатель		Ед. изм.	2021	2022	2023
<i>Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами</i>	$K_{\Phi y1}$	-	-0,81	-0,15	-0,03
показатель по коду 1300 – итог по разделу III «Капитал и резервы»	код 1300	млрд.руб.	12,50	22,70	23,12
показатель по коду 1100 – итог по Разделу I «Внеоборотные активы»	код 1100	млрд.руб.	95,40	41,50	28,3
показатель по коду 1200 – итог по Разделу II «Оборотные активы»	код 1200	млрд.руб.	102,40	123,71	197,1
<i>Коэффициент автономии (финансовой независимости)</i>	$K_{\Phi y2}$	-	0,06	0,14	0,10
показатель по коду 1600 «БАЛАНС» (балансовая стоимость всех активов)	код 1600	млрд.руб.	198,11	165,11	225,32
<i>Коэффициент текущей ликвидности (по упрощенной формуле)</i>	$K_{\Phi y3}$	-	1,17	2,59	2,20
<i>Рентабельность продаж</i>	$K_{\Phi y4}$	%	3,21	9,01	12,22
показатель по коду 2200 «Прибыль (убыток) от продаж» отчета о финансовых результатах	код 2200	млрд.руб.	1,76	7,63	12,15
Среднеотраслевое значение (код ОКВЭД 30)	-	%	6,6	2,2	5,1
<i>Рентабельность активов</i>	$K_{\Phi y5}$	%	0,72	2,07	1,62
показатель по коду «Прибыль (убыток) до налогообложения» отчета о финансовых результатах	код 2300	млрд.руб.	1,48	3,76	3,15
Среднеотраслевое значение (код ОКВЭД 30)	-	%	1,1	отр	отр

Значение коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами ($K_{\Phi y1}$) в 2023 г. свидетельствует об улучшении ситуации с

финансированием текущей деятельности экспериментального авиационного предприятия. Темп прироста рентабельности продаж за отчетный год составил 35,63%. В целом, показатели рентабельности продаж ($K_{\phi y4}$) и рентабельности активов ($K_{\phi y5}$) за 2023 г. выше среднеотраслевых значений, что является положительной тенденцией.

5. Оценка показателей качества процессов обеспечения результативности и эффективности труда ($IP_{PЭТ}$).

Информационный массив для расчета показателей качества процессов обеспечения результативности и эффективности труда представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Основные исходные данные для расчета показателей качества процессов обеспечения результативности и эффективности труда

Показатель		Ед. изм.	2021	2022	2023
<i>Коэффициент обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами</i>	$K_{PЭТ1}$	-	0,92	0,92	0,95
среднесписочная численность всего персонала	ОЧ	чел.	13 554	13 656	14 287
запланированная (номинальная) численность работников	Пр	чел.	14 800	14 850	15 000
<i>Коэффициент выбытия кадров</i>	$K_{PЭТ2}$	%	0,75	0,56	0,43
численность сотрудников, уволенных по всем основаниям	Рув	чел.	102	77	62
количество нарушителей трудовой дисциплины	-	чел.	122	90	60

В 2023 г. обеспеченность экспериментального авиационного предприятия трудовыми ресурсами составила 95 %. Рост производительности труда в 2023 г. обусловлен темпом прироста показателя выручки, составившим 17,36 % за отчетный год (с 84,7 млрд. руб. в 2022 г. до 99,4 млрд. руб. в 2023 г.). Внедрение системы автоматического учета опозданий сотрудников позволило улучшить значения показателя трудовой дисциплины.

6. Оценка показателей качества процессов стимулирования инициатив цифровой трансформации (с учетом импортозамещения).

Информационный массив для расчета показателей качества процессов

стимулирования инициатив цифровой трансформации (с учетом импортозамещения представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Основные исходные данные для расчета показателей качества процессов стимулирования инициатив цифровой трансформации (с учетом импортозамещения.

Показатель		Ед. изм.	2021	2022	2023
динамика инвестиций в цифровую трансформацию	$K_{кци1}$	-	менее 5 %	менее 5 %	менее 5 %
интенсивность вложений в отечественные решения в сфере ИТ	$K_{кци2}$	-	менее 15%	менее 15%	менее 15%

Динамика инвестиций в цифровую трансформацию за последние 3 года менее 5 %, интенсивность вложений в отечественные решения в сфере ИТ менее 15 %, что не позволяет в должной мере развивать инновационный потенциал наукоемкого предприятия по данному направлению. Основные результаты оценки инновационного потенциала экспериментального авиационного предприятия представлены на рисунке 20.

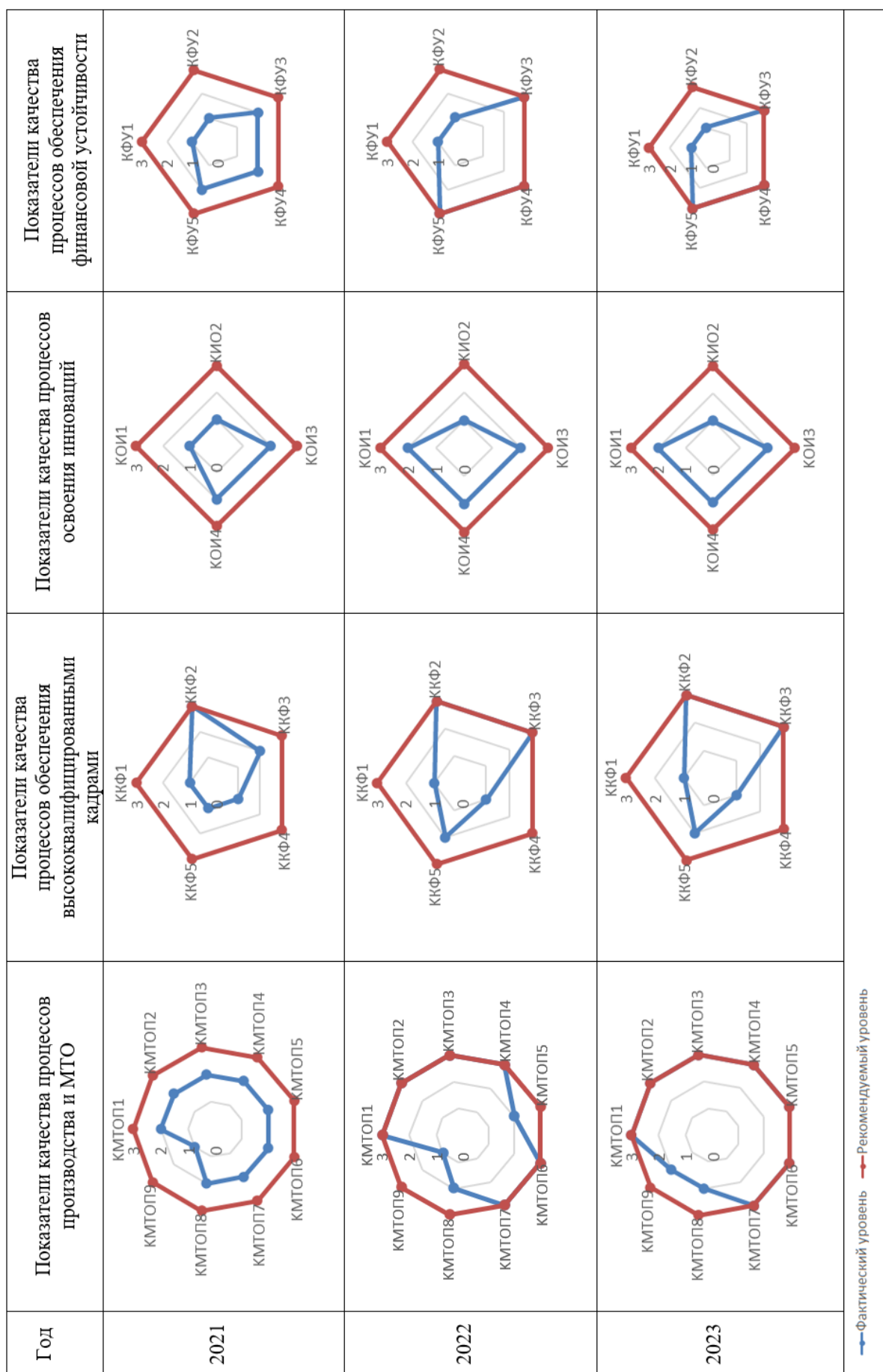


Рисунок 20 – Основные результаты оценки инновационного потенциала экспериментального авиационного предприятия (2021-2023 гг.)

На основании вышеизложенного возможно определить уровень инновационного потенциала экспериментального авиационного предприятия (IP) за период с 2021 по 2023 гг. (таблица 19).

Таблица 19 – Инновационный потенциал предприятия (IP) в 2021-2023 гг.

Характеристика	2021	2022	2023
Скоринговая оценка за период	52 балла	65 баллов	68 баллов
Уровень инновационного потенциала авиационного предприятия (IP)	средний	высокий	высокий

Результаты исследования подтверждают устойчивое повышение уровня инновационного потенциала экспериментального авиационного предприятия: темп прироста уровня инновационного потенциала составил 30,77% за период с 2021 по 2023 гг. Однако, несмотря на положительные тенденции, существуют критические зоны, характеризующиеся значительным отклонением фактических значений показателей качества процессов экспериментального авиационного предприятия от рекомендуемых:

- недостаточный уровень вложений в отечественные решения в сфере ИТ ($K_{КИИ2}$) и низкий уровень патентной активности ($K_{ОИ2}$);
- нехватка кадров высшей квалификации ($K_{КФ1}$);
- низкие результаты функционирования системы профессионального развития персонала предприятия ($K_{КФ4}$);
- низкая степень обеспеченности собственными оборотными средствами ($K_{ФУ1}$);
- зависимость предприятия от заемных источников финансирования ($K_{ФУ2}$);
- неустойчивая динамика инвестиций в цифровую трансформацию ($K_{КИИ1}$);
- нерациональное использование производственных площадей ($K_{МТОП9}$);
- недостаточная обеспеченность ОИС ($K_{ОИ1}$);
- низкий уровень инвестиций в инновационное развитие персонала ($K_{КФ5}$).

Данные проблемы носят продолжительный характер, являясь фактором снижения уровня инновационного потенциала предприятия (рисунок 21).

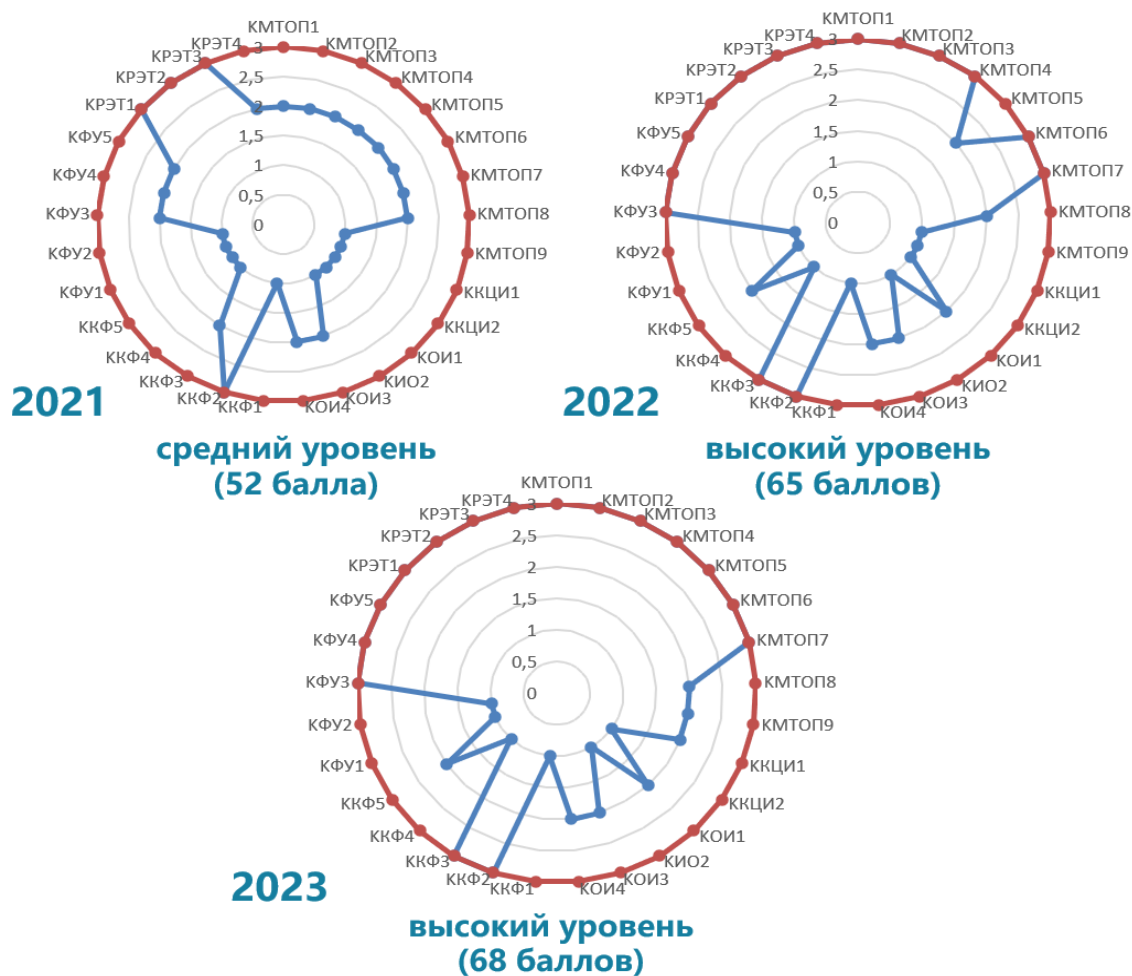


Рисунок 21 – Результаты оценки инновационного потенциала предприятия

Обобщенные результаты скоринговой оценки инновационного потенциала экспериментального авиационного предприятия представлены в Приложении Г.

Реализация: Методический подход к оценке инновационного потенциала предприятий наукоемких отраслей промышленности на основе номенклатуры показателей качества процессов предприятия, разработанный с учетом рекомендаций стандартов для систем менеджмента качества ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и систем инновационного менеджмента ГОСТ Р 59062-2020, **позволил** на 5% повысить результативность управления процессами освоения инноваций в области закупочной деятельности в АО «УЗГА» за счет целенаправленного учета и контроля значений показателей обеспеченности объектами интеллектуальной собственности, патентной активности, инновационной активности и освоения новой продукции.

Выводы по разделу 2

1. Результаты исследования взаимосвязи фундаментальных основ менеджмента качества и инновационного менеджмента послужили основой для разработки обобщающей структурно-функциональной модели функционирования интегрированной СМК организации и IMS-системы, отражающей взаимосвязь принципов менеджмента качества и инновационного менеджмента, нацеленных на достижение намеченных результатов области цифровой трансформации СМК при использовании цикла PDCA.

2. Разработан методический подход к оценке инновационного потенциала предприятий наукоемких отраслей промышленности, **отличающийся** от известных использованием номенклатуры показателей качества процессов предприятия, характеризующей процессы производства и материально-технического обеспечения, обеспечения высококвалифицированными кадрами, освоения инноваций, обеспечения финансовой устойчивости, обеспечения результативности и эффективности труда, а также стимулирования инициатив цифровой трансформации (с учетом импортозамещения) и позволяющий охарактеризовать способность предприятия к инновациям в области закупочной деятельности в условиях цифровой трансформации СМК.

3. Представлен демонстрационно-верификационный пример применения.

4. **Реализация:** Методический подход к оценке инновационного потенциала предприятий наукоемких отраслей промышленности на основе номенклатуры показателей качества процессов предприятия, разработанный с учетом рекомендаций стандартов для систем менеджмента качества ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и систем инновационного менеджмента ГОСТ Р 59062-2020, **позволил** на 5% повысить результативность управления процессами освоения инноваций в области закупочной деятельности в АО «УЗГА» за счет целенаправленного учета и контроля значений показателей обеспеченности объектами интеллектуальной собственности, патентной активности, инновационной активности и освоения новой продукции, что подтверждается соответствующим актом внедрения.

Раздел 3 Разработка модели выявления количественной зависимости уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов

3.1 Обоснование базового перечня показателей цифровой зрелости процессов оценки поставщиков

Анализ научной литературы и существующих подходов к управлению цифровой зрелостью (см. раздел 1) показал, что показатели цифровой зрелости процессов оценки поставщиков должны характеризовать параметры цифровой зрелости, применимые к деятельности функциональных структурных подразделений по данному направлению, в частности, цифровой документооборот, цифровое пространство, цифровые компетенции, цифровая безопасность.

Цифровой документооборот.

Системы цифрового (электронного) документооборота – это комплекс программно-аппаратных средств, которые позволяют осуществлять создание, анализ, обработку, передачу и хранение электронных документов различных форматов, а также информационно-управленческое взаимодействие как внутриорганизационного, так и внешнеорганизационного характера. Особую значимость в поддержании юридической значимости электронных документов играет факт наличия обычной электронной подписи или ее «облачного» аналога, являющейся цифровой альтернативой собственноручной подписи и выступающей в качестве средства криптографической защиты информации [172]. Отличительные преимущества электронного документооборота по сравнению с традиционными аналогами («бумажный» документооборот) в процессах оценки поставщиков:

- централизованное хранение электронных документов;
- автоматизация процедуры внесения изменений в рабочую документацию;
- контроль и регистрация внесения изменений в документацию;
- сокращение административных расходов (печать, доставка и хранение документов);
- поддержка конфиденциальности информации (делегирование прав доступа к документу);

- повышение оперативности выполнения работ по учету исходящей и входящей корреспонденции (сокращение времени обработки, анализа и регистрации документов);
- встроенная система поддержки многозадачности и контроля хода исполнения поручений, исключение дублирования документов.

Цифровое пространство.

В условиях цифровой трансформации СМК, создание цифрового пространства предполагает обеспечение равного доступа пользователей к информационно-техническим и технологическим ресурсам [80] и установление взаимосвязей между ними [173].

Цифровые компетенции.

В мировой практике термин «цифровые компетенции» (Digital Competence) определяется как набор знаний, навыков и способностей, требуемых для использования информационно-компьютерных технологий и цифровых платформ для выполнения задач, решения проблем, управления информацией, накопления знаний и расширения возможностей [174]. Необходимость обладания цифровыми компетенциями обусловлена активным развитием цифрового пространства и обновлением действующего программного обеспечения на предприятиях, что требует постоянного совершенствования знаний пользователей в области практического применения сквозных цифровых технологий [146].

Цифровая безопасность.

В связи с наличием внешних угроз и внутренних уязвимостей используемых цифровых решений, цифровая трансформация создает риски для цифровой безопасности пользователей. Для защиты от подобных рисков следует принимать меры по защите конфиденциальности данных и обеспечению кибербезопасности.

В таблице 20 представлены: базовый перечень, состоящий из 17 показателей цифровой зрелости процессов оценки поставщиков, алгоритмы расчета, источники информации и соответствующие целевые значения. Оцениваемые показатели непосредственно связаны с деятельностью организационного подразделения наукоемкого предприятия, задействованного в процессах оценки и утверждения поставщиков.

Таблица 20 – Базовый перечень показателей цифровой зрелости процессов оценки поставщиков

Параметры цифровой зрелости	Показатели цифровой зрелости процессов	Алгоритм расчета		Источники информации	Целевое значение частного показателя
		Рекомендуемый подход к расчету			
Цифровой документооборот	Интенсивность юридически значимого электронного документооборота	Отношение числа элементов исходящей корреспонденции, отправленных адресатам в рамках внешнеорганизационного/внутриорганизационного документооборота в электронной форме и подписанных электронной подписью, к общему числу элементов исходящей корреспонденции	База данных действующей системы электронного документооборота	не менее 98%	
	Интенсивность пользования «облачной электронной подписью»	Отношение числа документов, подписанных «облачной электронной подписью», к общему числу подписанных документов	База данных действующей системы электронного документооборота	не менее 45%	
Цифровое пространство	Удельный вес роботизированных процессов	Отношение числа роботизированных процессов к общему числу процессов	База данных ИТ-службы	не менее 70%	
	Гибкость ИТ-пространства (доля облачной серверной мощности)	Отношение числа имиджей серверов, размещенных в облаке (включая вычисления в частных, публичных и гибридных облаках) к общему числу имиджей серверов [87]	База данных ИТ-службы	не менее 60%	
	Рост числа активных пользователей API	Отношение числа уникальных пользователей, использовавших внешние API за отчетный период к числу уникальных пользователей, использовавших внешние API в базисном периоде [87]	База данных ИТ-службы	не менее 40%	
	Обеспеченность лицензиями на пользование SRM-системами	Отношение количества сотрудников ответственного структурного подразделения, обладающих лицензиями на пользование SRM-системами, к общему количеству сотрудников ответственного структурного подразделения	База данных ИТ-службы	не менее 98%	

Параметры цифровой зрелости	Показатели цифровой зрелости процессов	Алгоритм расчета		Источники информации	Целевое значение частного показателя
		Рекомендуемый подход к расчету			
Параметры цифровой зрелости	Обеспеченность удаленными рабочими местами	Отношение количества удаленных рабочих мест сотрудников ответственного структурного подразделения к общему количеству рабочих мест в ответственном структурном подразделении	База данных ИТ-службы	не менее 40%	
	Уровень использования специализированного ПО для проведения аудитов поставщиков	Отношение количества сотрудников ответственного структурного подразделения, осуществляющих работы по аудиторской деятельности при использовании специализированного ПО для проведения аудитов, к общему количеству сотрудников ответственного структурного подразделения	База данных ИТ-службы	не менее 95%	
	Уровень поддержки ИТ-инфраструктуры	Доля сотрудников, поддерживающих функционирование ИТ-инфраструктуры предприятия к общему количеству сотрудников предприятия	База данных ИТ-службы	не менее 7%	
	Интенсивность применения средств видео- и конференц-связи	Отношение количества общих собраний по вопросам деятельности ответственного структурного подразделения, проведенных с использованием видео- и конференц-связи, к общему количеству проведенных собраний	База данных ИТ-службы	не менее 70%	
	Обеспеченность стандартами организации, применимыми для разработки и внедрения сквозных цифровых технологий в закупочную деятельность	Отношение количества стандартов организации в указанной области к общему количеству стандартов организации	База данных службы управления качеством	не менее 15 %	
	Уровень цифровых компетенций в работе с системами управления реляционными базами данных	Количество сотрудников ответственного структурного подразделения, имеющих навыки работы с системами управления реляционными базами данных, к общему количеству сотрудников ответственного структурного подразделения	База данных кадровой службы: результаты аттестации и (или) квалификационной комиссии	не менее 60%	

Параметры цифровой зрелости	Показатели цифровой зрелости процессов	Алгоритм расчета		Источники информации	Целевое значение частного показателя
		Рекомендуемый подход к расчету			
Цифровая безопасность	Уровень цифровых компетенций в работе со специализированными системами управления взаимоотношениями с поставщиками (SRM-системы)	Количество сотрудников ответственного структурного подразделения, имеющих навыки работы со специализированными системами управления взаимоотношениями с поставщиками (SRM-системы) к общему количеству сотрудников ответственного структурного подразделения	База данных кадровой службы: результаты аттестации и (или) квалификационной комиссии	не менее 98%	
	Уровень цифровых компетенций в работе со специализированными системами электронного документооборота	Отношение числа сотрудников ответственного структурного подразделения, имеющих навыки работы со специализированными системами электронного документооборота, к общему количеству сотрудников ответственного структурного подразделения	База данных кадровой службы: результаты аттестации и (или) квалификационной комиссии	не менее 98%	
	Обеспеченность кадрами, поддерживающими безопасность функционирования ИТ-инфраструктуры	Отношение числа сотрудников предприятия, поддерживающих безопасность функционирования ИТ-инфраструктуры к общему количеству сотрудников предприятия	База данных кадровой службы	не менее 8%	
	Уровень контроля защищенности компьютерных систем	Отношение количества программных средств автоматизации процессов анализа и контроля защищенности компьютерных систем к общему количеству программных средств, используемых на предприятии	База данных ИТ-службы	не менее 35%	
	Уровень защищенности от несанкционированного доступа из глобальных информационных/локальных вычислительных сетей	Доля программных/аппаратных средств, препятствующих несанкционированному доступу из глобальных информационных/локальных вычислительных сетей к общему количеству программных /аппаратных средств, используемых на предприятии	База данных ИТ-службы	не менее 35%	

Целевые значения частных показателей цифровой зрелости процессов могут быть актуализированы руководством промышленного предприятия в соответствии с принятыми стратегическими императивами цифрового развития.

3.2 Разработка модели определения уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков

В ходе критического анализа существующих подходов к управлению цифровой зрелостью идентифицирована необходимость разработки модели выявления количественной зависимости цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов цифрового документооборота, цифрового пространства, цифровых компетенций и цифровой безопасности, способствующих внедрению сквозных цифровых технологий в область закупочной деятельности. Степень влияния каждого из 17 частных показателей на интегральный показатель цифровой зрелости процессов оценки поставщиков представляется возможным определить экспертным путем. Выбор данного подхода обусловлен сложностью исследуемого вопроса и необходимостью учета специальных знаний, компетенций и опыта ограниченного круга лиц, принимающих управленческие решения в условиях цифровой трансформации СМК.

В связи с важностью снизить влияние субъективного фактора на результаты исследования и повышения уровня качества процедуры, полагается целесообразным использование метода коллективных экспертных оценок. Все более широкая распространенность применения методов коллективных экспертных оценок вызвана возникновением сложных управленческих, научно-технических и социально-экономических задач, для решения которых недостаточно знаний, опыта и интуиции отдельного человека, тем более в условиях, когда отсутствует ретроспективная информация о путях разрешения аналогичных проблем в прошлом [175]. В теории принятия управленческих решений

группа экспертов (от лат. «expertus» – опытный) – это специалисты в заданной области, обладающие знаниями и способностью использовать общие законы и частные закономерности для предоставления аргументированной оценки по изучаемому явлению. Процесс принятия решения строится на получении информации от каждого эксперта, которая затем подвергается обработке на основе математических (статистических) методов. В литературе выделяют следующий перечень задач управления сложными системами, где применение методов коллективных экспертных оценок находит эффективное применение:

- вопросы повышения эффективности использования методов, в которых задействован математический аппарат и математизированные прикладные научные теории;
- вопросы планирования, прогнозирования и оценки рисков в условиях неопределенности;
- вопросы определения и ранжирования весовых коэффициентов частных показателей при разработке интегральных комплексных показателей;
- многокритериальный сравнительный анализ альтернатив и выбор наиболее предпочтительных решений;
- вопросы идентификации факторов, оказывающих влияние на исследуемую систему и др.

Необходимой составляющей проведения объективной экспертизы является выбор оптимального количества привлеченных экспертов, при котором принятое решение может быть охарактеризовано как наиболее надежное, а проводимая процедура – наименее затратная с точки зрения времени и ресурсов [175].

В данном исследовании для выбора наиболее компетентных экспертов применяется метод иерархий (метод Т. Саати), поскольку он позволяет учитывать произвольное количество влияющих факторов [176].

В первоначальный список вошли 15 кандидатов, которые, с учетом их профессиональной сферы деятельности, опыта работы, образования и иных факторов, могут составить компетентную экспертную комиссию. Предоставление

информации со стороны кандидатов осуществлялось путем анкетирования на условиях сохранения анонимности.

Алгоритм реализации метода иерархий (метод Т. Саати) для выбора наиболее компетентных экспертов предусматривает решение следующих задач [177]:

1. Выявление всех факторов, влияющих на общую оценку компетентности эксперта и имеющих значение для решения конкретной практической задачи.
2. Составление лицом, принимающим решение о выборе экспертов, анкеты (15 анонимных анкет), охватывающей все профессиональные области, требующие экспертной оценки.
3. Первичное определение компетентности кандидатов по вышеопределенным факторам (без вектора приоритетов): расчет весовой оценки по каждому j -фактору для каждого i -го кандидата.
4. Определение значений вектора приоритетов факторов.
5. Определение окончательного коэффициента компетентности Q с учетом вектора приоритетов факторов и расчет на его основе компетентности каждого кандидата.
6. Определение кандидатов с наиболее высокими коэффициентами компетентности Q – формирование выборки M .
7. Проверка согласованности [177].

Наиболее распространенные в практике критерии положены в основу оценки компетентности экспертов: стаж работы, категория должности, опыт работы по профилю проведения экспертизы, научная квалификация, наличие научных работ за последние 7 лет по проблематике проведения экспертизы, опубликованные в научных журналах, включенных в перечень ВАК/ МСЦ Scopus.

Реализация метода Т. Саати представлена ниже.

В первую очередь, составлена матрица парных сравнений размером $N \times N$, где N – количество альтернатив. Матрица заполняется по правилам [178], приведенным в таблице 21.

Таблица 21 – Заполнение матрицы парных сравнений по методу Т. Саати [178]

X_{ij}	Значение
1	i -я и j -я альтернативы примерно равноценны
3	i -я альтернатива немного предпочтительнее j -ой
5	i -я альтернатива предпочтительнее j -ой
7	i -я альтернатива значительно предпочтительнее j -ой
9	i -я альтернатива явно предпочтительнее j -ой

Если i -я альтернатива была менее предпочтительнее, чем j -я, то указывались обратные оценки (1/3, 1/5, 1/7, 1/9) [178]. Также могли использоваться промежуточные оценки (2 – почти слабое преимущество, 4 – почти существенное преимущество, 6 – почти явное преимущество, 8 – почти абсолютное преимущество, для обратной ситуации - 1/2, 1/4, 1/6, 1/8) [178].

В рамках исследования нельзя обойтись без экспертной оценки значимости критериев, определяющих выбор эксперта. Рассмотрим матрицу парных сравнений для критериев (факторов) относительно главной цели (таблица 22).

Таблица 22 – Заполнение матрицы парных сравнений по методу Т. Саати

	Стаж работы	Категория должности	Опыт работы по профилю	Научная квалификация	Наличие научных работ	Средние геометрические C_i	Нормализованный вектор приоритетов (НВП) – Вес критерия V_i
Стаж работы	1	1/4	1/7	3	2	0,7348	0,0908
Категория должности	4	1	1/6	3	4	1,5157	0,1874
Опыт работы по профилю	7	6	1	8	9	4,9673	0,6141
Научная квалификация	1/3	1/3	1/8	1	3	0,5296	0,0655
Наличие научных работ	1/2	1/4	1/9	1/3	1	0,3413	0,0422
Сумма цен альтернатив C						8,089	1

Из приведенной таблицы видно, что наибольшим весом обладает критерий «Опыт работы по профилю», следом идут критерий «Категория должности», «Стаж работы», «Научная квалификация», а наименьшим весом обладает критерий «Наличие научных работ».

Получены следующие значения собственного числа λ_{max} матрицы парных сравнений критериев относительно главной цели, индекса согласованности (*ИС*), а также отношения согласованности (*ОС*): $\lambda_{max} = 5,388$, $ИС = 0,097$, $ОС = 0,087$. *ОС* находится в допустимых пределах, следовательно, матрица парных сравнений достаточно согласована.

Следующим этапом производился расчет весовой оценки компетентности i -эксперта по j -м критериям (факторам). Построена матрица A , определяющая баллы, набранные i -м экспертом по j -му фактору на основании данных, полученных путем проведения анонимного анкетирования:

$$A = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \dots & \alpha_{1n} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \dots & \alpha_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha_{m1} & \alpha_{m2} & \dots & \alpha_{mn} \end{bmatrix}, \quad (2)$$

где α_{ij} – баллы, набранные i -экспертом по j -му критерию (т.е. уровень преимущества);

n – количество критериев;

m – количество экспертов.

Уточним, что, согласно научной литературе, матрица парных сравнений по методу Т. Саати является диагональной ($\alpha_{ij} = 1, i = \overline{1, m}$) и обратно симметричной ($\alpha_{ij} = \frac{1}{\alpha_{ji}}, i = \overline{1, m}$).

Для примера рассмотрим матрицу парных сравнений по критерию «Стаж работы» относительно главной цели (таблица 23). Матрицы для других критериев приведены в Приложении Д.

Таблица 23 – Пример заполнения матрицы парных сравнений по методу Т. Саати по критерию «Стаж работы»

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7	Э8	Э9	Э10	Э11	Э12	Э13	Э14	Э15	Ci	НВП
Э1	1	2	2	1/4	1/5	2	2	2	1/4	2	1/7	1/7	4	3	2	0,9395	0,0425
Э2	1/2	1	4	1/4	1	3	2	3	1/2	1/2	1/3	1/5	7	4	5	1,2250	0,0554
Э3	1/2	1/4	1	1/7	1/9	1/3	2	1/4	1/8	1/2	1/8	1/7	1/2	2	2	0,3901	0,0176
Э4	4	4	7	1	1/2	5	9	4	1/2	5	2	3	8	6	6	3,2304	0,1461
Э5	5	1	9	2	1	6	8	5	2	6	2	2	9	8	8	3,8466	0,1740
Э6	1/2	1/3	3	1/5	1/6	1	3	2	1/4	2	1/4	1/3	6	2	3	0,8812	0,0399
Э7	1/2	1/2	1/2	1/9	1/8	1/3	1	1/4	1/7	1/3	1/7	1/9	2	1/4	1/4	0,2990	0,0135
Э8	1/2	1/3	4	1/4	1/5	1/2	4	1	1/5	2	1/5	2	6	3	3	0,9639	0,0436
Э9	4	2	8	2	1/2	4	7	5	1	6	2	2	9	8	7	3,4329	0,1553
Э10	1/2	2	2	1/5	1/6	1/2	3	1/2	1/6	1	1/4	1/5	3	4	2	0,7356	0,0333
Э11	7	3	8	1/2	1/2	4	7	5	1/2	4	1	2	9	7	7	2,9358	0,1328
Э12	7	5	7	1/3	1/2	3	9	1/2	1/2	5	1/2	1	7	4	4	2,1175	0,0958
Э13	1/4	1/7	2	1/8	1/9	1/6	1/2	1/6	1/9	1/3	1/9	1/7	1	1/5	1/5	0,2330	0,0105
Э14	1/3	1/4	1/2	1/6	1/8	1/2	4	1/3	1/8	1/4	1/7	1/4	5	1	2	0,4508	0,0204
Э15	1/2	1/5	1/2	1/6	1/8	1/3	4	1/3	1/7	1/2	1/7	1/4	5	1/2	1	0,4279	0,0194
Сумма цен альтернатив																22,11	1,00

Вычислены цены альтернатив – средние геометрические строк матрицы [178]:

$$C_i = \sqrt[N]{\prod_{j=1}^N X_{ij}}, \quad i = 1, \dots, N, \quad (3)$$

Определение сумм цен альтернатив проводится по формуле [178]:

$$C = \sum_{i=1}^N C_i \quad (4)$$

Нормализованный вектор локальных приоритетов (НВП) весовых коэффициентов альтернатив с точки зрения соответствия отдельным критериям [178] вычисляется по формуле:

$$V_i = \frac{C_i}{C}, \quad i = 1, \dots, N, \quad (5)$$

где V_i – НВП.

Далее, проводится проверка экспертных оценок на непротиворечивость, чтобы исключить возможные ошибки, которые могли быть допущены при

заполнении матрицы парных сравнений. Индекс согласованности (*ИС*) определяется как:

$$ИС = (\lambda_{max} - N) / (N - 1), \quad (6)$$

где λ_{max} – вспомогательная величина матрицы парных сравнений.

В зависимости от размерности матрицы парных сравнений, определяется величина случайной согласованности (*СлС*), заранее вычисленная для матриц каждого порядка в теории рассматриваемого метода (таблица 24) [176].

Таблица 24 – Величина случайной согласованности (*СлС*) для матриц различной размерности [176]

Размерность матрицы	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Величина случайной согласованности (<i>СлС</i>)	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Отношение согласованности определяется как [179]:

$$ОС = ИС / СлС \quad (7)$$

Если отношение согласованности превышает значение 0,2, то требуется уточнение (корректировка) матрицы парных сравнений [179]. В случае критерия «Стаж работы» $\lambda_{max} = 16,76$, $ИС = 0,125$, $ОС = 0,078$ находится в допустимых пределах, матрица достаточно согласована. Аналогично были найдены векторы локальных приоритетов по остальным критериям, а также произведена проверка согласованности. В ходе исследования все матрицы были достаточно согласованы, уточнение экспертных оценок не требуется.

Далее осуществлен синтез глобальных приоритетов, а также найден весовой коэффициент компетентности для каждого i -го эксперта по рассматриваемым критериям. В таблице 25 дана оценка каждому эксперту с учетом имеющихся сведений об экспертах и значимости критериев.

Таблица 25 – Результаты вычисления глобальных приоритетов

Альтернативы	Критерии					Глобальные приоритеты	Коэффициент компетентности Q, %
	Стаж работы	Категория должности	Опыт работы по профилю	Научная квалификация	Наличие научных работ		
Численное значение вектора приоритета							
0,0908	0,1874	0,6141	0,0655	0,0422			
Э1	0,0425	0,1495	0,0436	0,0424	0,0389	0,0631	6,31%
Э2	0,0554	0,1474	0,1599	0,1609	0,0422	0,1431	14,31%
Э3	0,0176	0,0304	0,0245	0,0213	0,0191	0,0246	2,46%
Э4	0,1461	0,0675	0,1537	0,1292	0,1467	0,1350	13,50%
Э5	0,1740	0,1467	0,1517	0,1223	0,1674	0,1515	15,15%
Э6	0,0399	0,0631	0,0478	0,0366	0,0286	0,0484	4,84%
Э7	0,0135	0,0208	0,0149	0,0170	0,0163	0,0161	1,61%
Э8	0,0436	0,0564	0,0947	0,0763	0,0332	0,0791	7,91%
Э9	0,1553	0,0883	0,1059	0,1178	0,1382	0,1092	10,92%
Э10	0,0333	0,0243	0,0296	0,0390	0,0311	0,0297	2,97%
Э11	0,1328	0,0835	0,0662	0,0847	0,1516	0,0803	8,03%
Э12	0,0958	0,0514	0,0487	0,0924	0,1288	0,0597	5,97%
Э13	0,0105	0,0145	0,0166	0,0169	0,0179	0,0157	1,57%
Э14	0,0204	0,0371	0,0191	0,0181	0,0213	0,0226	2,26%
Э15	0,0194	0,0190	0,0232	0,0249	0,0186	0,0220	2,20%

Согласно результатам проведённого исследования, необходимое количество наиболее компетентных экспертов составило 12 человек.

Процедура разработки и применения модели выявления количественной зависимости цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов с учетом мнений 12 отобранных экспертов представлена на рисунке 22.

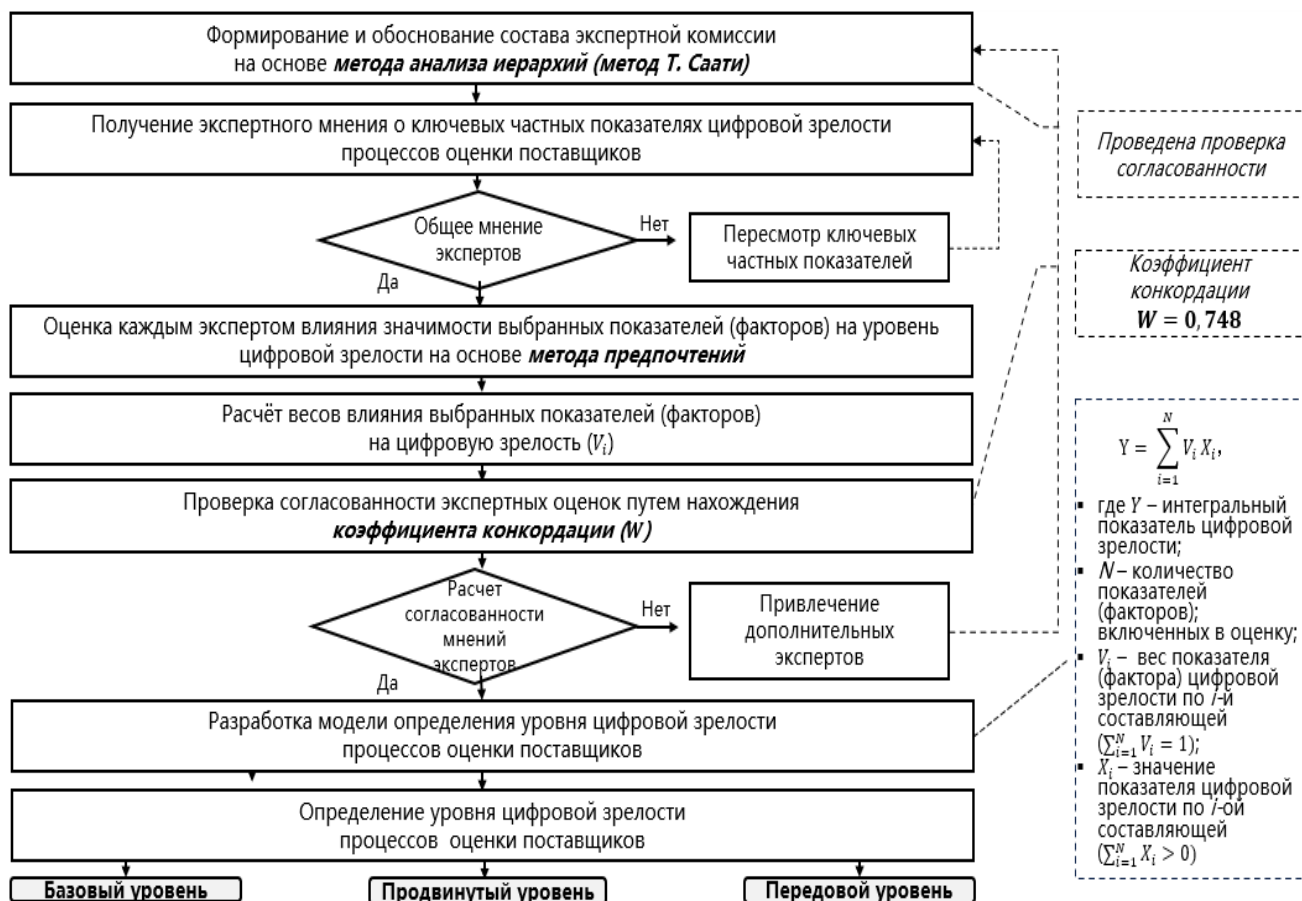


Рисунок 22 – Процедура разработки и применения модели выявления количественной зависимости цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов

Модель выявления количественной зависимости цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов цифрового документооборота, цифрового пространства, цифровых компетенций и цифровой безопасности принимает следующий вид:

$$Y = \sum_{i=1}^N V_i X_i, \quad (8)$$

где Y – интегральный показатель цифровой зрелости процессов оценки поставщиков;

N – количество показателей (факторов), включенных в оценку;

V_i – вес показателя (фактора) цифровой зрелости по i -й составляющей ($\sum_{i=1}^N V_i = 1$);

X_i – значение показателя цифровой зрелости по i -ой составляющей ($\sum_{i=1}^N X_i > 0$).

Отобранные 17 факторов, влияющие на уровень цифровой зрелости процессов оценки поставщиков, представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Факторы, влияющие на уровень цифровой зрелости процессов оценки поставщиков

Вес показателя цифровой зрелости	Показатель (фактор)	Значение целевого показателя цифровой зрелости	
V_1	Интенсивность юридически значимого электронного документооборота	X_1	0,98
V_2	Интенсивность пользования «облачной электронной подписью»	X_2	0,45
V_3	Удельный вес роботизированных процессов	X_3	0,70
V_4	Гибкость ИТ-пространства (доля облачной серверной мощности)	X_4	0,60
V_5	Рост числа активных пользователей API	X_5	0,40
V_6	Обеспеченность лицензиями на пользование SRM-системами	X_6	0,98
V_7	Обеспеченность удаленными рабочими местами	X_7	0,40
V_8	Уровень использования специализированного ПО для проведения аудитов поставщиков	X_8	0,95
V_9	Уровень поддержки ИТ-инфраструктуры	X_9	0,07
V_{10}	Интенсивность применения средств видео- и конференц-связи	X_{10}	0,70
V_{11}	Обеспеченность стандартами организации, применимыми для разработки и внедрения сквозных цифровых технологий в закупочную деятельность	X_{11}	0,15
V_{12}	Уровень цифровых компетенций в работе с системами управления реляционными базами данных	X_{12}	0,60
V_{13}	Уровень цифровых компетенций в работе со специализированными системами управления взаимоотношениями с поставщиками (SRM-системы)	X_{13}	0,98
V_{14}	Уровень цифровых компетенций в работе со специализированными системами электронного документооборота	X_{14}	0,98
V_{15}	Обеспеченность кадрами, поддерживающими безопасность функционирования ИТ-инфраструктуры	X_{15}	0,08
V_{16}	Уровень контроля защищенности компьютерных систем	X_{16}	0,35
V_{17}	Уровень защищенности от несанкционированного доступа из глобальных информационных/локальных вычислительных сетей	X_{17}	0,35

Таким образом, функция оценки уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков может быть представлена в развернутом виде:

$$Y = V_1X_1 + V_2X_2 + V_3X_3 + V_4X_4 + V_5X_5 + V_6X_6 + V_7X_7 + V_8X_8 + V_9X_9 + V_{10}X_{10} + V_{11}X_{11} + V_{12}X_{12} + V_{13}X_{13} + V_{14}X_{14} + V_{15}X_{15} + V_{16}X_{16} + V_{17}X_{17} \quad (9)$$

На основании расчетного значения интегрального показателя цифровой зрелости процессов оценки поставщиков (Y) производится определение уровня цифровой зрелости (базовый, продвинутой, передовой).

Для оценки степени влияния каждого из 17 факторов на интегральный показатель цифровой зрелости процессов оценки поставщиков (Y) используется метод предпочтений. Концептуальной основой применения метода предпочтений является переход от чисто алгоритмических или аналитических методов к эвристическим, а также включение лиц, принимающих решения (ЛПР), в процессы принятия решений [180]. Указанный метод поддержки принятия решений позволяет проводить ранжирование альтернатив, сценариев или критериев на основе предпочтений ЛПР от наиболее предпочтительных до наименее предпочтительных [180]. Применение данного метода целесообразно при анализе данных, полученных с использованием различных шкал измерений, а также в случаях, когда между этими данными не наблюдается однозначное соответствие, что во многих ситуациях затрудняет использование других количественных методов [180].

Для построения упорядоченной последовательности показателей, каждый член экспертной комиссии независимо друг от друга (индивидуальный метод опроса) проводил процедуру ранжирования альтернатив в соответствии со степенью значимости его влияния на цифровую зрелость процессов оценки поставщиков. Для каждого эксперта ($\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \dots, \Delta_m$), был подготовлен специальный бланк экспертной оценки, в котором эксперт оценивал значимость каждого показателя путем присвоения ему рангового номера числами натурального ряда от 1 до 17 (по предпочтению). В рамках исследования, число 1 присваивалось показателю (фактору), который (по мнению эксперта), оказывает самое большое влияние на цифровую зрелость предприятия, 2 – следующему по значимости фактору; в конечном итоге, значение 17 соответствует фактору с наименьшим влиянием. Все оценки, полученные от экспертов, были сведены в матрицу размерностью $M \times N$, где M – количество экспертов, N – количество

альтернатив (рамках исследования – показатели (факторы) цифровой зрелости). Так, на первом этапе составлена исходная матрица предпочтений экспертов A с оценками $1 \leq x_{ij} \leq N, i = 1, \dots, M, j = 1, \dots, N$, где x_{ij} – индивидуальный ранг, выставленный i -м экспертом по j -ой альтернативе (таблица 27).

Таблица 27 – Исходная матрица предпочтений экспертов

Эксперты	Альтернативы А (факторы)																
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
Э1	5	14	1	7	9	2	16	17	11	8	13	15	4	12	10	3	6
Э2	3	13	1	6	7	5	17	14	10	15	9	16	2	8	11	4	12
Э3	5	8	2	4	11	1	15	13	16	14	7	9	3	10	12	6	17
Э4	4	14	1	7	8	2	6	11	9	16	10	17	3	15	13	5	12
Э5	5	17	1	6	7	2	16	13	10	15	8	14	3	9	11	4	12
Э6	1	7	4	6	8	3	9	14	11	16	13	17	2	10	12	5	15
Э8	4	13	2	12	10	1	15	6	17	16	8	14	5	7	11	3	9
Э9	5	11	1	6	7	2	17	13	10	15	16	8	3	14	9	4	12
Э10	3	14	1	7	9	3	12	17	7	11	6	15	5	10	13	2	16
Э11	5	10	1	9	8	6	14	12	11	16	7	17	3	2	15	4	13
Э12	6	5	3	2	15	1	17	14	8	9	10	16	7	13	11	4	12
Э15	5	14	2	6	7	4	15	13	10	17	9	11	3	8	12	1	16

На втором этапе составлена модифицированная матрица предпочтений экспертов с оценками $B_{ij} = N - x_{ij}, i = 1, \dots, M, j = 1, \dots, N$ (Приложение Е).

На третьем этапе вычислены суммарные оценки предпочтений по каждой альтернативе по формуле:

$$C_j = \sum_{i=1}^M B_{ij}, j = 1, \dots, N \quad (10)$$

Далее, найдена сумма оценок альтернатив всеми экспертами:

$$C = \sum_{j=1}^N C_j = 1634 \quad (11)$$

На четвертом этапе рассчитаны искомые веса альтернатив (таблица 28) путем нормирования суммарных оценок:

$$V_j = \frac{\sum_{i=1}^M B_{ij}}{\sum_{j=1}^N C_j}, \sum_{j=1}^N V_j = 1, j = 1, \dots, N \quad (12)$$

Таблица 28 – Искомые веса альтернатив

Альтернативы А (факторы)	Искомые веса альтернатив, V_j
A1	0,0936
A2	0,0392
A3	0,1126
A4	0,0771
A5	0,0600
A6	0,1053
A7	0,0214
A8	0,0288
A9	0,0453
A10	0,0220
A11	0,0539
A12	0,0214
A13	0,0985
A14	0,0526
A15	0,0392
A16	0,0973
A17	0,0318
$\sum_{j=1}^N V_j$	1

Так, в рамках данного исследования, самой важной была признана альтернатива А3 – «Удельный вес роботизированных процессов», а наименьший вес получила альтернатива А12 – «Уровень цифровых компетенций в работе с системами управления реляционными базами данных» (Приложение Ж).

Проверка согласованности оценок экспертов необходима для обнаружения существенных расхождений в профессиональных суждениях экспертов [181]. Данная проверка проводится посредством расчета значения коэффициента конкордации (W) [181]:

$$W = \frac{12 \cdot S}{M^2 \cdot N \cdot (N^2 - 1)}, \quad (13)$$

где M – количество экспертов;

N – количество альтернатив при вспомогательной величине $S = \sum_{j=1}^N (S_j - A)^2$

при $S_j = \sum_{i=1}^M X_{ij}$, $j = 1, \dots, N$ и вспомогательной величине $A = M(N+1)/2$.

С целью определения вспомогательной величины S [181] вычислена сумма оценок, указанных экспертами для каждой из альтернатив:

$$S_j = \sum_{i=1}^M X_{ij}, j = 1, \dots, N \quad (14)$$

Таким образом, определено значение коэффициента конкордации (W).

При $W \geq 0,5$ степень согласованности мнений экспертов может считаться достаточной; при $W < 0,5$ оценки нельзя считать в достаточной степени согласованными [181]. В результате данного исследования $W = 0,748$, что подтверждает высокую степень согласованности мнений экспертов касательно влияния предложенных показателей на цифровую зрелость процессов оценки поставщиков. Таким образом, уточнений мнений экспертной комиссии в отношении значимости рассматриваемых альтернатив (факторов) не требуется.

Для оценки значимости коэффициента конкордации использован χ^2 -критерий Пирсона (или критерий согласия Пирсона) [181]:

$$\chi^2 = 12(17 - 1)0,748 = 143,17 \quad (15)$$

Табличное значение χ^2 для числа степеней свободы $K = n - 1 = 16$ при уровне значимости $\alpha = 0.05$ равно 26,296 [181]. Поскольку расчетное значение χ^2 -критерия Пирсона больше табличного значения ($143,17 > 26,296$), то полученное значение коэффициента конкордации $W = 0,748$ статистически значимо, согласие между экспертами не является случайным.

На основании вышеизложенного, функция оценки уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков принимает вид:

$$Y = 0,094X_1 + 0,039X_2 + 0,113X_3 + 0,077X_4 + 0,060X_5 + 0,105X_6 + 0,021X_7 + 0,029X_8 + 0,045X_9 + 0,022X_{10} + 0,054X_{11} + 0,021X_{12} + 0,099X_{13} + 0,053X_{14} + 0,039X_{15} + 0,097X_{16} + 0,032X_{17} \quad (16)$$

При утвержденных экспертной комиссией целевых значениях показателей цифровой зрелости, целевой уровень цифровой зрелости процессов оценки поставщиков на наукоемком предприятии ($Y_{\text{цел}}$) составит 0,6335.

3.3 Практическое определение уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков

Результаты определения уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков на примере экспериментального авиационного предприятия показали, что на 2023 г. он соответствует «продвинутому» ($Y_{факт} = 0,3815$) (рисунок 23).

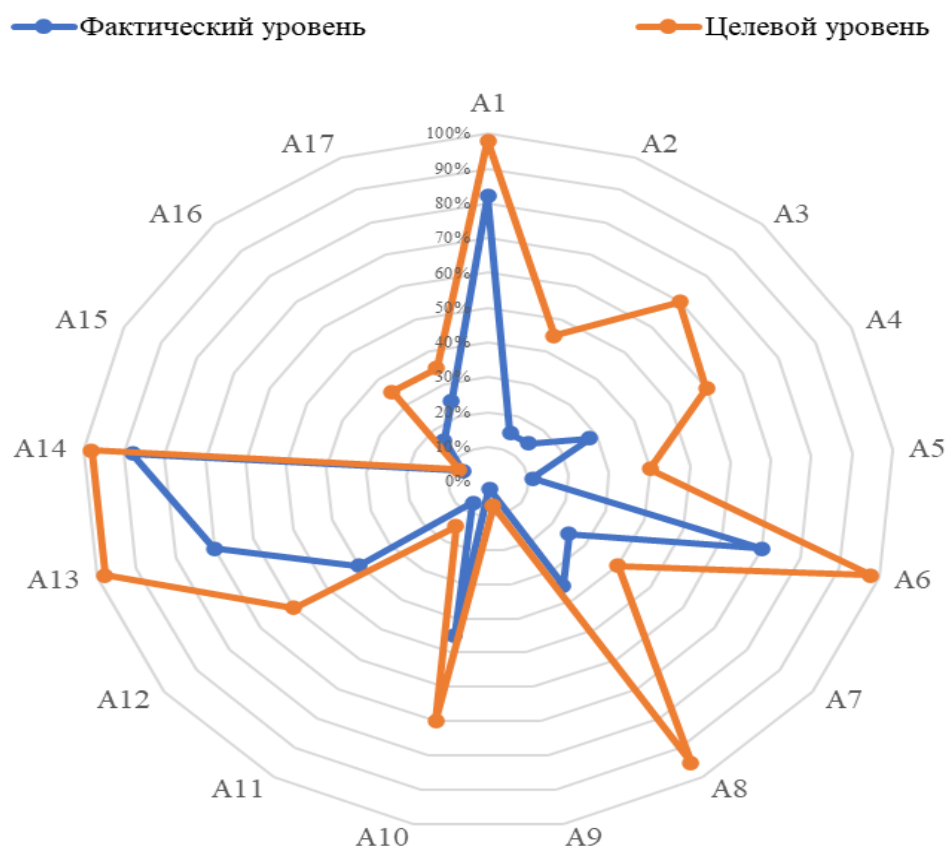


Рисунок 23 – Результаты определения уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков

При этом, отклонение от целевого уровня ($Y_{цел} = 0,6335$) составляет (-39,78 %). Следует выделить критические зоны, характеризующиеся значительным отклонением фактических значений частных показателей цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от целевых:

- низкий уровень использования специализированного ПО для проведения

аудитов поставщиков (A8);

- низкая доля роботизированных процессов в общем объеме процессов (A3);
- недостаточная гибкость ИТ-пространства (доля облачной серверной мощности) (A4);
- низкий уровень интенсивности пользования «облачной электронной подписью» (A2);
- недостаточные темпы роста числа активных пользователей API (A5);
- нехватка лицензий на пользование SRM-системами (A6);
- недостаточный уровень цифровых компетенций в работе со специализированными системами управления взаимоотношениями с поставщиками (SRM-системы) (A13).

Среди положительных аспектов можно отметить обеспеченность кадрами, поддерживающими функционирование ИТ-инфраструктуры, в т.ч. с позиции безопасности и защищенности от несанкционированного доступа, наличие стандартов организации, применимых для разработки и внедрения сквозных цифровых технологий в закупочную деятельность, а также приемлемый уровень цифровых компетенций сотрудников в работе со специализированными системами электронного документооборота.

Реализация: Модель выявления количественной зависимости уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов цифрового документооборота, цифрового пространства, цифровых компетенций и цифровой безопасности **позволила** в 1,5 раза сократить временные потери при выборе локальных корректирующих действий за счет выявления отклонений фактических значений показателей цифрового документооборота, компетенций и безопасности от целевых, а также за счет классификации стандартов, применимых для разработки и внедрения сквозных цифровых технологий в закупочную деятельность в АО «НЦВ Миль и Камов».

Выводы по разделу 3

1. На основе применения теории принятия решений и экспертных методов оценки (метод Т. Саати, метод предпочтений), разработана модель выявления количественной зависимости уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов, **отличающаяся** от известных набором показателей, применимых к деятельности структурных подразделений, специализирующихся в области оценки поставщиков и позволяющая охарактеризовать уровень готовности документооборота, пространства, компетенций и безопасности к внедрению сквозных цифровых технологий.

2. Практическое определение фактического уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков представлено на примере экспериментального авиационного предприятия (демонстрационно-верификационный пример).

3. **Реализация:** Модель выявления количественной зависимости уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов цифрового документооборота, цифрового пространства, цифровых компетенций и цифровой безопасности **позволила** в 1,5 раза сократить временные потери при выборе локальных корректирующих действий за счет выявления отклонений фактических значений показателей цифрового документооборота, компетенций и безопасности от целевых, а также за счет классификации стандартов, применимых для разработки и внедрения сквозных цифровых технологий в закупочную деятельность в АО «НЦВ Миль и Камов», что подтверждается соответствующим актом об использовании результатов диссертационной работы.

Раздел 4 Разработка матрицы принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК

4.1 Построение матрицы принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности

С позиции практики, руководству предприятий наукоемких отраслей промышленности, независимо от их организационно-правовой формы, размера, поставляемой продукции и предоставляемых услуг, необходим универсальный инструмент, позволяющий обосновать стратегию по улучшению качества процессов закупочной деятельности в условиях цифровой трансформации СМК. Для решения данной актуальной научно-практической задачи, разработана матрица принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК, при построении которой учтены результаты оценки инновационного потенциала предприятия и цифровой зрелости процессов оценки поставщиков, и позволяющая обосновать стратегию по улучшению качества процессов закупочной деятельности.

Предлагаемая матрица (таблица 29) состоит из девяти полей, где полученные комбинации значений объединены в девять архетипов цифровой трансформации процессов оценки поставщиков («обитатель линии»; энтузиаст; оптимист; скептик; исследователь; инноватор; рационалист; претендент на лидерство; лидер), что соответствует мировой практике [130], и стратегии по улучшению качества процессов закупочной деятельности:

- стратегия антикризисного управления;
- стратегия интегрированного роста;
- стратегия концентрированного развития.

Таблица 29 – Матрица принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности

Уровень цифровой зрелости (Y) \ Инновационный потенциал предприятия (IP)	Низкий $0 \leq IP \leq 29$	Средний $29 < IP \leq 58$	Высокий $58 < IP \leq 87$
Базовый $0 \leq Y \leq 0,380^{**}$	«Обитатель линии»	Энтузиаст	Оптимист
Продвинутый $0,380 < Y \leq 0,507^*$			
Передовой $0,507 < Y \leq 0,634$	Скептик	Исследователь	Инноватор
	Рационалист	Претендент на лидерство	Лидер
* отклонение от целевого значения на 20 % ** отклонение от целевого значения на 40 % (экспертная оценка)	Стратегия антикризисного управления	Стратегия интегрированного роста	Стратегия концентрированного развития

При этом, формирование указанных стратегий должно предусматривать учет влияния внешних и внутренних факторов на качество процессов закупочной деятельности в условиях цифровой трансформации СМК.

4.2 Анализ потенциальных сильных и слабых сторон, возможностей и угроз цифровой трансформации СМК наукоемких предприятий

Разработка стратегий по улучшению качества процессов закупочной деятельности основывается на количественном анализе потенциальных слабых и сильных сторон предприятия, возможностей и угроз (Strengths – Weaknesses – Opportunities – Threats, SWOT) цифровой трансформации СМК отечественных наукоемких предприятий и осуществляется в соответствии с рекомендациями стандарта ГОСТ Р 58531-2019 [182], а также [183]. Этапы количественного SWOT-анализа образуют замкнутый цикл управления с учетом элементов цикла PDCA.

1. Планирование (этап Plan). Анализ исходного состояния.

Реализация данного этапа предусматривает анализ статистических данных, отражающих состояние и перспективы цифровой трансформации СМК отечественных наукоемких предприятий. Информационной базой для определения сильных и слабых сторон, возможностей и угроз послужили результаты расчетов по данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат), данные

специализированных статистических обследований предприятий отечественной экономики, представленные в материалах Института статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ, а также аналитические материалы, находящиеся в открытом доступе.

2. Реализация (этап Do). Составление первичной матрицы SWOT-анализа. Количественная оценка SWOT-факторов экспертами.

С учетом влияния перечисленных тенденций, структурно представим современное состояние и перспективы цифровой трансформации отечественных предприятий в виде таблицы SWOT-анализа. Таким образом, сформированы четыре множества [183]:

$$\begin{aligned} S &= \{S_1, S_2 \dots S_k\} - \text{множество сильных сторон;} \\ W &= \{W_1, W_2 \dots W_s\} - \text{множество слабых сторон;} \\ O &= \{O_1, O_2 \dots O_n\} - \text{множество возможностей;} \\ T &= \{T_1, T_2 \dots T_p\} - \text{множество угроз,} \end{aligned} \quad (17)$$

где $k, s, n, p \in N$.

Согласно [183], объединение декартовых произведений этих множеств S, W, O, T :

$$(S \times O) \cup (S \times T) \cup (W \times O) \cup (W \times T) \quad (18)$$

формирует множество всех комбинаций различных сторон анализа:

$$R = \{S_1 O_1, \dots, S_k O_n, S_1 T_1, \dots, S_k T_p, W_1 O_1, \dots, W_s O_n, W_1 T_1, \dots, W_s T_p\}. \quad (19)$$

Каждому элементу этого множества R ставится в соответствие некая количественная оценка, представляющая собой результат попарного сравнения факторов, выраженного в балльной системе [183] (рисунок 24).

	Возможности (O)	Угрозы (T)
Сильные стороны (S)	$\begin{bmatrix} S_1 O_1 & \cdots & S_1 O_n \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ S_k O_1 & \cdots & S_k O_n \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} S_1 T_1 & \cdots & S_1 T_p \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ S_k T_1 & \cdots & S_k T_p \end{bmatrix}$
Слабые стороны (W)	$\begin{bmatrix} W_1 O_1 & \cdots & W_1 O_n \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_s O_1 & \cdots & W_s O_n \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} W_1 T_1 & \cdots & W_1 T_p \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_s T_1 & \cdots & W_s T_p \end{bmatrix}$

Рисунок 24 – Представление множества R в виде матрицы связности [183]

Результаты определения потенциальных слабых и сильных сторон, потенциальных возможностей и угроз (Strengths– Weaknesses – Opportunities – Threats, SWOT) цифровой трансформации СМК отечественных наукоемких предприятий представлены Приложении 3. Обоснованием для включения указанных потенциальных SWOT-факторов послужили источники: [87, 140, 184-201] и др.

Для количественной оценки SWOT-факторов предлагается использовать подходы, применяемые риск-менеджменте, а именно ранжирование рисков (Risk Ranking) [183]. Оценка вероятности появления потенциальных возможностей и угроз, факторов влияния, а также интенсивности сильных и слабых сторон осуществлялась на основе коллективных экспертных оценок группы экспертов из 12 человек (см. раздел 3.2).

Опрос экспертов проводился с помощью анкетирования. С этой целью были разработаны анкеты и опросные таблицы, а также инструкция по заполнению. Оценка производилась каждым из экспертов независимо друг от друга. Основной вопрос анкеты выражался в форме задания, предполагающего балльную оценку по нескольким шкалам:

- шкала оценки вероятностей;
- шкала оценки факторов влияния;
- шкала оценки интенсивности сильных и слабых сторон;

- шкала оценки взаимосвязи сильных и слабых сторон с возможностями и угрозами [183].

В таблице 30 представлена применяемая шкала оценки вероятностей появления потенциальных возможностей и угроз (обозначена в матрице SWOT-анализа как значение P_j).

Таблица 30 – Типовая шкала оценки вероятностей [183]

Качественная характеристика вероятности события	Числовое значение
Низкая вероятность	0,1 – 0,3
Средняя вероятность	0,4 – 0,6
Высокая вероятность	0,7 – 0,9
Очень высокая вероятность	1

В таблице 31 представлена применяемая шкала оценки влияния возможностей и угроз (обозначена в результирующей матрице SWOT-анализа как значение K_j).

Таблица 31 – Типовая шкала оценки факторов влияния [183]

Значение	Интерпретация
0	Влияние отсутствует
1	Создаются совершенные новые возможности для деятельности промышленного предприятия или если реализация угрозы может повлечь прекращение деятельности промышленного предприятия
0,1 – 0,3	Влияние слабое
0,4 – 0,6	Влияние среднее
0,7 – 0,8	Влияние сильное

В таблице 32 представлена применяемая шкала оценки интенсивности сильных и слабых сторон (обозначена в результирующей матрице SWOT-анализа как значение I_i). Для отражения отрицательного влияния слабых сторон их интенсивность берётся со знаком «минус».

Таблица 32 – Типовая шкала оценки интенсивности сильных и слабых сторон [183]

Балльная оценка	Интерпретация
5	Интенсивность высокая
3-4	Интенсивность средняя
1-2	Незначительное преимущество

В ячейках результирующей матрицы SWOT-анализа a_{ij} указывается способность сильных сторон промышленных предприятий содействовать реализации возможностей и противостоять угрозам, а также способность слабых сторон ослабить воздействие возможностей и усилить угрозы (таблица 33).

Таблица 33 – Типовая шкала оценки взаимосвязи сильных и слабых сторон с возможностями и угрозами [183]

Балльная оценка	Интерпретация
5	Фактор дает полную возможность использовать потенциальные благоприятные события или предотвратить отрицательные последствия угроз
4, 3	Существенное содействие использованию потенциальных благоприятных возможностей или защите от угроз
1, 2	Незначительное влияние на использование потенциальных благоприятных возможностей или защиту от угроз

Согласно [183], итоговая оценка параметра осуществляется по формуле:

$$A_{ij} = I_i * K_j * P_j * a_{ij}, \quad (20)$$

где: I_i – интенсивность параметра;

K_j – коэффициент влияния возможности/угрозы;

P_j – вероятность появления потенциальных возможностей и угроз;

a_{ij} – обобщённая оценка параметра.

При анализе результатов экспертных оценок необходимо убедиться в том, что мнения экспертов согласованы. С учетом множественности всех комбинаций различных сторон SWOT-анализа [183], качество экспертизы целесообразно оценивать с помощью статистических показателей вариации. Применительно к осуществляемой экспертизе были рассчитаны средние оценки каждой альтернативы ($\bar{X}_j$), а также дисперсии оценок каждого эксперта ($D_{\varepsilon i}$) и каждой альтернативы (D_{aj}) [183]:

$$\bar{X}_j = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M X_{ij}, \quad j=1, \dots, N$$

$$D_{\Delta i} = \frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (X_{ij} - \bar{X}_j)^2, \quad i=1, \dots, M$$

$$D_{\Delta j} = \frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^M (X_{ij} - \bar{X}_j)^2, \quad j=1, \dots, N. \quad (21)$$

где X_{ji} – балльная оценка i -м экспертом j -й альтернативы;

$\bar{X}_j$ – средний балл j -й альтернативы;

$D_{\Delta i}$ – величина дисперсии оценок каждого эксперта;

$D_{\Delta j}$ – величина дисперсии оценок каждой альтернативы;

M – число экспертов, N – число альтернатив [183].

Полученные значения $D_{\Delta i}$ свидетельствуют об отсутствии значительных отклонений оценок, указанных i -м экспертом, от оценок, представленными другими экспертами. Полученные значения $D_{\Delta j}$ свидетельствуют об отсутствии значительного расхождения мнений экспертов относительно конкретной j -й альтернативы.

Результирующая матрица SWOT-анализа по итогам проведения расчетов представлена в таблице 34.

3. Мониторинг (этап Check). Анализ результатов. Сопоставление сильных и слабых сторон с возможностями и угрозами.

Информация, представленная в таблице 34, свидетельствует о том, что улучшение качества процессов закупочной деятельности в условиях цифровой трансформации СМК сопряжено, с одной стороны, с необходимостью решения внутриотраслевых коллизий, а с другой – предупреждением негативного воздействия факторов внешней среды. Анализ полученных данных предусматривает формирование 48 комбинаций ранжированных стратегических альтернатив на основе соотнесения выделенных сильных и слабых сторон с потенциальными возможностями и угрозами внешней среды.

4. Совершенствование (этап Act).

Формирование стратегий по реализации возможностей и защите от угроз.

Таблица 34 - Результирующая матрица SWOT-анализа

	Интенсивность (И)	Возможности (О)												Угрозы (П)														
		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	ИТОГО	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	ИТОГО	
Вероятность появления (P1)	*	0,80	0,81	0,74	0,69	0,83	0,68	0,74	0,81	0,83	0,68	0,74	0,70	*	0,82	0,73	0,79	0,77	0,73	0,64	0,58	0,78	0,74	0,53	0,76	0,59	*	
Коэффициент влияния (K1)	*	0,83	0,60	0,73	0,57	0,65	0,80	0,73	0,80	0,78	0,76	0,75	0,63	*	0,86	0,59	0,63	0,53	0,71	0,75	0,58	0,71	0,78	0,62	0,80	0,68	*	
Сильные стороны (S)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S1	4,25	8,67	5,96	8,10	1,80	5,33	8,81	5,92	11,05	9,68	2,37	2,34	1,89	71,91	2,97	1,83	2,11	1,73	2,20	9,37	1,41	2,37	7,93	1,41	9,38	1,70	44,40	
S2	4,33	13,13	2,08	9,04	3,66	2,52	8,59	6,43	7,51	12,46	4,84	5,37	1,92	77,56	3,53	8,08	2,15	6,32	2,24	6,60	2,04	2,41	6,63	1,43	2,61	2,45	46,51	
S3	4,17	7,81	2,17	9,83	6,77	2,43	4,69	4,68	6,09	9,49	2,86	2,68	1,83	61,36	10,68	7,92	2,07	1,70	2,69	2,34	1,39	6,19	6,78	1,38	2,51	1,66	47,30	
S4	4,83	14,38	11,04	12,72	9,11	12,78	12,85	9,13	13,35	11,80	12,03	12,64	7,33	139,16	12,67	7,54	8,20	1,97	9,36	7,55	7,50	2,69	9,25	4,13	11,40	4,83	87,18	
S5	3,58	2,76	7,32	4,23	3,15	8,35	2,26	6,61	2,33	7,97	2,15	2,14	1,59	50,85	2,71	1,54	1,78	4,26	2,01	1,72	1,39	2,00	7,03	1,19	2,16	3,82	31,60	
S6	4,42	6,33	4,60	11,22	3,59	2,57	8,36	2,78	3,35	13,17	11,00	5,27	4,57	76,82	14,66	8,87	7,67	6,15	11,22	2,12	6,98	12,09	9,30	1,46	2,66	3,97	87,15	
S7	4,58	13,13	7,35	12,27	3,73	10,89	8,88	8,04	7,70	13,42	8,26	11,99	7,63	113,28	7,21	9,04	8,15	1,87	6,51	2,94	7,37	7,66	7,89	3,41	11,50	4,12	77,67	
S8	4,67	14,14	9,91	5,72	8,95	9,62	9,67	7,97	10,62	15,19	9,02	9,64	4,32	114,76	11,14	6,53	5,60	1,90	3,42	9,91	7,24	7,58	3,35	2,45	8,43	2,18	69,72	
S9	4,83	14,92	5,62	5,70	8,96	9,53	9,36	5,87	11,26	15,73	9,75	9,32	4,29	110,29	11,26	7,11	5,40	9,68	8,53	7,55	7,63	8,32	7,40	2,13	9,70	4,99	89,71	
S10	4,92	11,92	11,03	12,27	9,27	6,17	9,30	9,29	11,72	15,73	12,24	4,96	4,91	118,82	16,04	5,11	3,25	5,67	4,66	4,33	7,49	12,09	4,00	2,44	10,36	2,46	77,91	
S11	4,75	10,73	2,47	4,96	4,02	4,68	5,35	6,84	7,20	9,53	5,91	9,15	2,64	73,49	5,53	5,11	2,75	2,10	4,29	4,95	7,11	6,83	8,41	2,36	4,05	2,37	55,87	
S12	4,92	9,75	2,96	6,92	3,20	5,95	13,07	8,18	15,98	15,73	9,29	9,93	3,82	104,76	11,17	7,05	2,64	2,50	11,85	11,82	4,09	12,32	3,76	2,03	3,95	3,11	76,31	
ИТОГО	*	127,68	72,51	102,98	66,20	80,82	101,18	81,74	108,15	149,90	89,73	85,42	46,75	*	109,58	75,83	51,77	45,84	68,97	71,20	61,64	82,56	81,73	25,84	78,71	37,65	*	
Слабые стороны (W)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
W1	4,92	-14,90	-11,23	-5,58	-2,08	-5,51	-13,07	-5,97	-14,38	-15,20	-11,19	-6,09	-3,46	-108,64	-4,58	-3,00	-6,51	-2,00	-6,14	-8,67	-4,09	-6,62	-11,06	-2,85	-4,93	-5,57	-66,00	
W2	4,92	-14,63	-7,88	-12,94	-6,39	-6,83	-12,85	-11,94	-10,39	-16,00	-12,66	-10,15	-7,27	-129,94	-17,18	-7,05	-8,74	-7,01	-12,70	-5,71	-7,63	-13,46	-11,76	-2,31	-6,66	-6,38	-106,61	
W3	4,50	-5,21	-4,15	-8,78	-1,90	-5,85	-5,07	-4,45	-5,36	-9,76	-3,48	-11,77	-7,49	-73,27	-15,20	-5,00	-2,98	-1,83	-6,01	-3,97	-7,36	-5,85	-9,47	-1,74	-13,10	-2,55	-75,05	
W4	4,75	-5,23	-3,43	-9,27	-1,85	-4,26	-12,20	-11,96	-14,41	-14,94	-6,12	-11,33	-4,92	-99,92	-8,85	-4,77	-8,25	-1,93	-3,27	-10,09	-7,37	-3,53	-13,63	-1,57	-14,30	-2,37	-79,95	
W5	4,25	-3,75	-3,07	-4,63	-1,66	-3,81	-7,66	-11,47	-9,21	-13,37	-5,47	-9,95	-4,56	-78,59	-7,92	-4,57	-7,56	-1,73	-3,48	-9,19	-6,71	-4,54	-12,00	-1,41	-12,80	-2,26	-74,17	
W6	4,42	-3,41	-3,36	-11,62	-2,01	-4,16	-7,56	-5,56	-3,59	-13,41	-3,41	-8,92	-3,92	-70,94	-15,18	-3,01	-4,75	-1,80	-10,65	-4,95	-6,36	-11,89	-8,45	-1,46	-13,08	-2,21	-83,79	
W7	4,67	-10,80	-4,30	-4,87	-6,07	-6,06	-12,40	-5,67	-13,65	-14,93	-11,62	-12,42	-7,77	-110,56	-6,52	-9,54	-8,11	-2,06	-11,45	-10,10	-7,63	-4,98	-12,06	-3,86	-13,82	-2,33	-92,46	
W8	4,58	-10,61	-3,31	-3,74	-2,38	-10,27	-11,77	-10,51	-13,65	-13,42	-6,10	-5,68	-3,22	-94,67	-4,27	-9,37	-3,03	-2,49	-5,72	-4,96	-3,30	-7,66	-3,29	-1,52	-3,22	-5,95	-54,78	
W9	4,92	-11,65	-4,53	-12,94	-6,39	-6,61	-12,62	-6,41	-14,38	-15,73	-12,24	-13,31	-4,36	-121,19	-17,18	-10,05	-8,54	-2,84	-11,85	-11,62	-7,90	-13,01	-8,47	-1,76	-14,56	-2,62	-110,40	
W10	4,33	-7,88	-4,34	-2,36	-3,38	-4,85	-7,22	-5,26	-11,97	-13,87	-5,77	-4,57	-3,05	-74,52	-14,13	-2,95	-7,71	-2,21	-10,26	-10,24	-6,96	-7,44	-9,12	-2,51	-12,39	-2,16	-88,10	
W11	4,50	-10,91	-3,25	-11,64	-8,34	-8,67	-11,55	-10,72	-13,41	-14,64	-8,69	-11,98	-4,83	-118,63	-15,20	-9,36	-8,19	-2,60	-11,24	-7,39	-7,23	-11,90	-11,63	-2,61	-13,55	-2,40	-103,29	
W12	4,58	-10,36	-6,24	-2,70	-1,94	-6,98	-11,97	-8,24	-12,66	-14,67	-5,90	-5,26	-4,75	-91,68	-4,27	-5,10	-3,60	-2,49	-2,76	-7,16	-3,56	-3,19	-10,96	-2,38	-8,28	-5,49	-59,14	
ИТОГО	*	-109,33	-59,08	-91,07	-44,40	-73,86	-125,94	-98,17	-137,05	-169,95	-92,66	-111,43	-59,59	*	-130,50	-73,79	-77,97	-30,99	-95,52	-94,06	-76,11	-94,06	-121,89	-55,87	-130,69	-42,29	*	

4.3 Применение матрицы принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности

Результаты SWOT-анализа цифровой трансформации СМК отечественных наукоемких предприятий положены в основу трех стратегий управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков (стратегия антикризисного управления, стратегия интегрированного роста, стратегия концентрированного развития), направленных на улучшение качества процессов закупочной деятельности в условиях цифровой трансформации СМК.

Стратегия антикризисного управления сфокусирована на ликвидации кризисных явлений в условиях воздействия крайне негативных факторов внешней среды. В связи с этим, мероприятия стратегии антикризисного управления предусматривают задачи по ликвидации неприемлемых угроз (Т) на основе наиболее сильных сторон (S) цифровой трансформации СМК наукоемких предприятий. Ввиду значительного отклонения значений показателей качества процессов предприятия от рекомендуемых, важными направлениями стратегии антикризисного управления с учетом выделенных стратегических альтернатив выступают получение грантовой поддержки проектов по разработке и внедрению собственных цифровых инновационных решений в рамках реализации федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [202], внедрение отечественных энергосберегающих цифровых технологий, позволяющих сократить материальные и энергетические затраты на единицу продукции, развитие межотраслевой кооперации, а также повышение результативности участия в государственных и коммерческих тендерах. Данные мероприятия могут послужить финансовым и технологическим подспорьем для внедрения сквозных цифровых технологий в процессы оценки поставщиков.

Стратегия интегрированного роста направлена на выявление резервов и создание организационных возможностей для повышения уровня инновационного

потенциала наукоемкого предприятия и цифровой зрелости процессов оценки поставщиков до приоритетных значений. Как следствие, важными направлениями стратегии интегрированного роста с учетом выделенных стратегических альтернатив выступают рост количества заявок на патентование изобретений в сфере информационных технологий, реализация которых предусматривает достижение технического результата [203], в т.ч. в области оценки поставщиков, поддержание уровня качества поставляемых в рамках параллельного импорта критически важных для производства компонентов, подготовка и утверждение стандартов организации в области регулирования цифровой трансформации с учетом соответствующих документов национальной системы стандартизации и положений Федерального закона от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ [18], а также получение субсидии на возмещение части затрат на разработку цифровых программных продуктов.

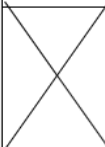
Стратегия концентрированного развития направлена на расширение возможностей использования накопленного инновационного потенциала наукоемкого предприятия и преимуществ цифровой зрелости процессов оценки поставщиков. Важными инициативами в данном контексте также являются рост уровня кадров высшей квалификации, специализирующихся в области внедрения сквозных цифровых технологий, и повышение квалификации сотрудников в области цифровой трансформации СМК.

Ввиду уникальности каждого из хозяйствующих субъектов, список состав предлагаемых предложений может быть дополнен в соответствии с требованиями ЛПР. Сравнительные характеристики каждой из предлагаемых стратегий представлены в таблице 35. Полученные результаты оценки уровня инновационного потенциала экспериментального авиационного предприятия за 2023 г. ($IP_{факт} = 68$ баллов из 87 баллов, высокий уровень) и определения уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков ($Y_{факт} = 0,3815$, «продвинутый» уровень) позволяют идентифицировать архетип цифровой трансформации процессов оценки поставщиков – «инноватор».

Таблица 35 – Сравнительные характеристики стратегий управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков

Стратегия антикризисного управления				
Иновационный потенциал предприятия (IP)		0 ≤ IP ≤ 29 Низкий		Назначение стратегии
Уровень цифровой зрелости (Y)				
Базовый	0 ≤ Y ≤ 0,380	«Обитатель линии»	Архетип цифровой трансформации процессов оценки поставщиков	Назначение ключевых мероприятий стратегии
Продвинутый	0,380 < Y ≤ 0,507	Скептик		
Передовой	0,507 < Y ≤ 0,634	Рационалист		
■S4+O9: Внедрение отечественных энергосберегающих цифровых технологий, позволяющих сократить материальные и энергетические затраты на единицу продукции				
■S10+O1: Получение грантовой поддержки проектов по разработке и внедрению собственных цифровых инновационных решений в рамках реализации федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [202]				
■S8+O8: Повышение результативности участия в государственных и коммерческих тендерах				
■S7+O3: Создание системы подачи кейдзен-предложений по наращиванию патентного фонда				
■S9+T1: Введение процедуры проверки аутентичности поставляемых в рамках параллельного импорта приборов и оборудования				
■S4+T8: Повышение степени обоснованности принимаемых управленческих решений в области оценки поставщиков на основе внедрения отечественных цифровых технологий в цепь поставок				
■S6+T9: Повышение степени осведомленности рынка труда о технологиях искусственного интеллекта (Artificial Intelligence)				
■S10+T11: Использование VSM-карт для оптимизации процессов внедрения «готовых» (пакетных) цифровых решений				
■W2+O9: Внедрение инструментов бережливого производства (Lean Manufacturing) в процессы оценки поставщиков с использованием отечественных цифровых технологий				
■W9+O8: Выдача рекомендаций к реализации проектов национальных стандартов в области применения сквозных цифровых технологий на основании запросов соответствующих Технических комитетов по стандартизации				
■W11+O6: Разработка предложений о запуске межотраслевой кооперации для улучшения готовности производства, инфраструктуры и МТО предприятий к внедрению цифровых технологий				
■W7+O11: Повышение степени осведомленности сотрудников о системах автоматизации и промышленного интернета вещей				
■W9+T11: Внедрение методики управления цифровой зрелостью предприятия				
■W2+T1: Получение субсидии на возмещение затрат на разработку отечественных цифровых программных продуктов				
■W11+T9: Внедрение методики управления инновационным потенциалом предприятия				
■W7+T5: Анализ рынка цифровой трансформаций и лучших практик (Best Practices) и разработка предложений по ускорению получения экономических эффектов от научно-технических нововведений и цифровизации				

Стратегия интегрированного роста				
Уровень цифровой зрелости (Y)	Уровень инновационного потенциала предприятия (IP)	Средний $29 < IP \leq 58$	Архетип цифровой трансформации процессов оценки поставщиков	Назначение стратегии
Базовый		Энтузиаст		Назначение ключевых мероприятий стратегии ■ S9+O6: Реализация лучших межотраслевых практик в области организации параллельного импорта ■ S12+O10: разработка и актуализация стратегий цифровой трансформации с учетом Методических рекомендаций по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием (Минцифры России) [100] ■ S2+O11: рост уровня кадров высшей квалификации, специализирующихся в области автоматизации и промышленного интернета вещей (производственная аспирантура) ■ S6+O7: сбор, анализ и внедрение перспективных проектов аспирантов утверждения программы профессиональной подготовки специалистов в области реализации производственной аспирантуры и внедрение перспективных проектов в практику (акт внедрения) ■ S7+T2: рост количества заявок на патентование изобретений в сфере информационных технологий, реализация которых предусматривает достижение технического результата [203] ■ S12+T6: подготовка и утверждение стандартов организаций в области регулирования цифровой трансформации с учетом соответствующих документов национальной системы стандартизации и положений Федерального закона от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ [18]. ■ S8+T5: получение субсидии на возмещение части затрат на разработку цифровых платформ и (или) программных продуктов, например, с учетом Постановления Правительства РФ от 30.04.2019 г. № 529 (ред. от 22.11.2022) [204]. ■ S11+T7: рост количества заявок на патентование изобретений, относящихся к робототехнике ■ W1+O1: обмен межотраслевым опытом в области улучшения готовности производства и инфраструктуры к внедрению сквозных цифровых технологий ■ W4+O7: заключение договора о дополнительной профессиональной программе повышения квалификации сотрудников в области применения сквозных цифровых технологий с выдачей удостоверения о повышении квалификации ■ W8+O10: обеспечение подготовки управленческих кадров международного уровня, специализирующихся в области организации процессов цифровой трансформации СМК (профессиональная переподготовка) ■ W12+O3: утверждение положений об организации и функционировании кружков качества в ускорения НИОКР в условиях цифровой трансформации СМК ■ W6+T6: организация систематической проверки документов по стандартизации и сертификации с целью обеспечения соответствия их показателей современному уровню развития цифровой трансформации СМК ■ W4+T3: заключение договора о дополнительной профессиональной программе повышения квалификации сотрудников в области обеспечения информационной безопасности с выдачей удостоверения о повышении квалификации ■ W3+T7: участие в межотраслевых проектах по разработке робототехники ■ W10+T8: разработка технико-экономического обоснования для проектов внедрения сквозных цифровых технологий
	$0 \leq Y \leq 0,380$			
Продвинутый		Исследователь		Выявление резервов и создание организационных возможностей для повышения уровня инновационного потенциала наукоемкого предприятия и цифровой зрелости процессов оценки поставщиков до приоритетных значений
	$0,380 < Y \leq 0,507$			
Передовой		Претендент на лидерство		
	$0,507 < Y \leq 0,634$			

Стратегия концентрированного развития				
Иновационный потенциал предприятия (IP)	Высокий $58 < IP \leq 87$		Назначение стратегии	Назначение ключевых мероприятий стратегии
Базовый	Оптимист	Архетип цифровой трансформации процессов оценки поставщиков	Расширение возможностей использования накопленного инновационного потенциала предприятия и преимуществ цифровой зрелости процессов оценки поставщиков	■ S11+O5: Разработка внутренней программы обучения сотрудников, специализирующихся в области закупочной деятельности, цифровым навыкам с различными уровнями подготовки: от базового ознакомления с цифровыми инструментами до углубленного изучения специализированных технологий
				■ S1+O2: Кооперация высших учебных заведений с промышленными предприятиями в области разработки и производства инновационной продукции.
■ S3+O4: Внедрение программных роботов (Robotic Process Automation – RPA) в процессы оценки поставщиков для минимизации рутинной монотонной работы сотрудников				
■ S5+O12: Утверждение порядка выплаты вознаграждения сотрудникам в области кибер-безопасности и издание приказа о поощрении				
■ S3+T3: Обеспечение своевременной актуализации нормативных документов предприятия в области информационной безопасности				
■ S2+T4: Участие в отечественных конкурсах по привлечению квалифицированных специалистов в целях реализации НИОКР по проектам в области искусственного интеллекта и машинного обучения в цепях поставок (например, в рамках программы «Приоритет 2030»);				
Продвинутый	Инноватор	Архетип цифровой трансформации процессов оценки поставщиков	Расширение возможностей использования накопленного инновационного потенциала предприятия и преимуществ цифровой зрелости процессов оценки поставщиков	■ S1+T12: Внедрение программных роботов (RPA) в процессы оценки поставщиков для повышения степени обоснованности принимаемых управленческих решений в области оценки поставщиков
				■ S5+T10: Утверждение порядка выплаты вознаграждения сотрудникам в связи с достижениями в области внутреннего контроля использования персональных данных
■ W5+O5: Утверждение должности специалиста цифровой трансформации документированных сфер деятельности организации в соответствии с профессиональным стандартом 07.013 [205]				
■ W10+O12: Участие в спонсировании межотраслевых мероприятий в развитии мирового рынка кибербезопасности				
■ W3+O2: Получение субсидии на возмещение части затрат на разработку собственных цифровых платформ и (или) программных продуктов, например, с учетом Постановления Правительства РФ от 30.04.2019 г. № 529 [204]				
■ W6+O4: Заключение договора коммерческого характера с отечественными консалтинговыми компаниями				
Передовой	Лидер	Архетип цифровой трансформации процессов оценки поставщиков	Расширение возможностей использования накопленного инновационного потенциала предприятия и преимуществ цифровой зрелости процессов оценки поставщиков	■ W5+T2: Утверждение порядка организации и проведения работы по наставничеству в области применения сквозных цифровых технологий в закупочной деятельности с учетом предоставления финансового вознаграждения наставнику
				■ W1+T12: Обеспечение подготовки управленческих кадров международного уровня, специализирующихся в области организации процессов цифровой трансформации СМК (профессиональная переподготовка), включая оценку и утверждение поставщиков
■ W12+T4: Утверждение положения об организации и функционировании кружков качества в области совершенствования корпоративной культуры				
■ W8+T10: Утверждение подготовки управленческих кадров в области внедрения внутренних политик и процедур, регламентирующих работу с данными, составляющими коммерческую тайну, включая определение целей обработки, перечня обрабатываемых данных, сроков хранения и мер защиты				

Согласно матрице принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности в условиях трансформации СМК, данному архетипу цифровой трансформации соответствует *стратегия концентрированного развития*, направленная на расширение возможностей использования накопленного инновационного потенциала и преимуществ цифровой зрелости процессов оценки поставщиков. Среди основных мероприятий данной стратегии с учетом результатов количественного SWOT-анализа цифровой трансформации СМК отечественных наукоемких предприятий, можно выделить следующие: внедрение программных роботов (RPA) в процессы оценки поставщиков для минимизации рутинной монотонной работы сотрудников; участие в отечественных конкурсах по привлечению квалифицированных специалистов в целях реализации НИОКР по проектам в области искусственного интеллекта и машинного обучения в цепях поставок (например, в рамках программы «Приоритет 2030»); получение субсидии на возмещение части затрат на разработку собственных цифровых платформ и (или) программных продуктов, например, с учетом Постановления Правительства РФ от 30.04.2019 г. № 529 [204]; утверждение должности специалиста цифровой трансформации документированных сфер деятельности организации в соответствии с профессиональным стандартом 07.013 [205]; разработка внутренней программы обучения сотрудников, специализирующихся в области закупочной деятельности, цифровым навыкам с различными уровнями подготовки: от базового ознакомления с цифровыми инструментами до углубленного изучения специализированных технологий и др. Кроме того, в связи с наличием нескольких кризисных зон, характеризующихся значительным отклонением фактических значений показателей инновационного потенциала экспериментального авиационного предприятия и цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от приоритетных, также рекомендуется адаптировать отдельные аспекты стратегии интегрированного роста.

В случае реализации проектных инициатив в рамках внедрения стратегий управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков, в т.ч. включающих применение сквозных цифровых технологий [206-209], в соответствии с устоявшейся мировой практикой в области проектного управления [139, 210], следует предварительно установить цель мероприятий, пилотные зоны, сроки, ресурсы, ожидаемый результат с указанием характеристики (с учетом КПЭ), ответственных за результат, а также издать требуемый перечень проектной документации (устав проекта, технико-экономическое обоснование проекта, паспорт проекта, план проекта, план проектного менеджмента, техническое задание на проектные работы, договор и др.). Уточнение правил патентования изобретений в сфере ИТ со стороны Минэкономразвития России согласно [203] может внести вклад в рост уровня патентной активности предприятия.

Получение субсидии на возмещение части затрат на разработку собственных цифровых платформ и (или) программных продуктов, например, с учетом Постановления Правительства РФ от 30.04.2019 г. № 529 [204], предусматривает подачу заявки и пакета документов согласно [204], участие в конкурсном отборе, получение результатов конкурсного отбора, получение поддержки (при положительном решении), предоставление отчета о реализации комплексного проекта с приложением подтверждающих документов (отдельные условия предписаны в [204]).

Рост уровня кадров высшей квалификации, специализирующихся в области управления качеством продукции, стандартизации и организации производства в условиях цифровой трансформации СМК следует обеспечивать в кооперации с высшими учебными заведениями, например, в рамках аспирантуры, в т.ч. производственного характера, с учетом формирования темы исследования и индивидуального плана работы аспиранта на основе актуальных практических задач конкретного наукоемкого предприятия, апробации результатов и издания актов внедрения. Кроме того, развитие персонала предполагает заключение договоров о дополнительной профессиональной программе повышения

квалификации сотрудников, участвующих в пилотных проектах в области применения сквозных цифровых технологий в области оценки поставщиков [211] и улучшения качества процессов [212-214], прохождение программы и финального тестирования, получение сотрудниками удостоверения о повышении квалификации.

Внесение новых должностей в штатное расписание предприятия, в т.ч. должности специалиста цифровой трансформации документированных сфер деятельности организации в соответствии с профессиональным стандартом 07.013 [205], предусматривает подготовку обоснования внесения изменений в штатное расписание предприятия (в т.ч. экономического), разработку должностной инструкции, издание приказа о внесении изменений в штатное расписание предприятия. Рост уровня вовлеченности сотрудников предприятия в процессы непрерывных улучшений при применении сквозных цифровых технологий может быть достигнут за счет участия сотрудников предприятия в отраслевых выставках и научно-практических конференциях.

Реализация: Практическое применение матрицы принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК **позволило** сократить длительность принятия управленческих решений по выбору стратегии в области улучшения качества процессов закупочной деятельности на 15% в АО «ОКБ «Факел» (в I квартале 2025 г.) и АО «УЗГА», что подтверждается соответствующим актом о практическом внедрении результатов диссертационной работы.

Выводы по разделу 4

1. Разработана матрица принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК, **отличающаяся от известных** учетом результатов оценки инновационного потенциала предприятия и цифровой зрелости процессов

оценки поставщиков и позволяющая обосновать стратегию по улучшению качества процессов закупочной деятельности.

2. Разработка стратегий по улучшению качества процессов закупочной деятельности основывается на количественном анализе слабых и сильных сторон предприятия, потенциальных возможностей и угроз (Strengths – Weaknesses – Opportunities – Threats, SWOT) цифровой трансформации СМК отечественных наукоемких предприятий и осуществляется в соответствии с рекомендациями стандарта ГОСТ Р 58531-2019 [182], а также [183]. Этапы количественного SWOT-анализа образуют замкнутый цикл управления с учетом элементов цикла PDCA.

3. Полученные результаты оценки уровня инновационного потенциала экспериментального авиационного предприятия за 2023 г. ($IP_{факт} = 68$ баллов из 87 баллов, высокий уровень) и определения уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков ($Y_{факт} = 0,3815$, «продвинутый» уровень), позволяют идентифицировать архетип цифровой трансформации процессов оценки поставщиков – «инноватор». Определен комплекс рекомендаций, направленных на улучшение качества процессов оценки поставщиков в условиях цифровой трансформации СМК с учетом стратегии концентрированного развития.

4. **Реализация:** практическое применение матрицы принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК **позволило** сократить сроки принятия управленческих решений по выбору стратегии в области улучшения качества процессов закупочной деятельности на 15% в АО «ОКБ «Факел» (в I квартале 2025 г.) и АО «УЗГА», что подтверждается соответствующими актами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате диссертационного исследования изложены новые научно-обоснованные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны в соответствии с рядом директивных документов и национальных проектных инициатив в области научно-технологического развития и цифровой трансформации промышленности Российской Федерации, а именно: разработаны модель и методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для улучшения качества процессов закупочной деятельности предприятий наукоемких отраслей промышленности при внедрении сквозных цифровых технологий. Получены следующие научные результаты:

1. Разработана комплексная методика управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для предприятий наукоемких отраслей промышленности, **отличающаяся от известных** дифференциацией этапов управления цифровой зрелостью, и позволяющая организовать систему управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков на основе процессного подхода и риск-ориентированного мышления. Применение указанной методики **позволяет:** на 7% сократить величину потерь при определении рисков и возможностей, ассоциируемых с цифровой трансформацией СМК; в 2 раза сократить временные потери в осуществлении идентификации рисков и возможностей, ассоциируемых с цифровой трансформацией процессов, за счет обеспечения воспроизводимости и рационализации процедур сбора, анализа и подтверждения исходных данных и распределения ответственности между участниками при управлении цифровой зрелостью процесса оценки поставщиков.

2. Разработан методический подход к оценке инновационного потенциала предприятий наукоемких отраслей промышленности, **отличающийся от известных** использованием номенклатуры показателей качества процессов предприятия, характеризующей процессы производства и материально-технического обеспечения, обеспечения высококвалифицированными кадрами, освоения инноваций, обеспечения финансовой устойчивости, обеспечения результативности и эффективности труда, а также стимулирования инициатив

цифровой трансформации (с учетом импортозамещения), и позволяющий охарактеризовать способность предприятия к инновациям в области закупочной деятельности в условиях цифровой трансформации СМК. Применение указанного методического подхода **позволяет** на 5% повысить результативность управления процессами освоения инноваций в области закупочной деятельности за счет целенаправленного учета и контроля значений показателей обеспеченности объектами интеллектуальной собственности, патентной активности, инновационной активности и освоения новой продукции.

3. Разработана модель выявления количественной зависимости уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов, **отличающаяся от известных** набором показателей, применимых к деятельности структурных подразделений, специализирующихся в области оценки поставщиков, и позволяющая охарактеризовать уровень готовности документооборота, пространства, компетенций и безопасности к внедрению сквозных цифровых технологий. Применение указанной модели **позволяет** в 1,5 раза сократить временные потери при выборе локальных корректирующих действий за счет выявления отклонений фактических значений показателей цифрового документооборота, компетенций и безопасности от целевых, а также за счет классификации стандартов, применимых для разработки и внедрения сквозных цифровых технологий в закупочную деятельность.

4. Разработана матрица принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК, **отличающаяся от известных** учетом результатов оценки инновационного потенциала предприятия и цифровой зрелости процессов оценки поставщиков, и позволяющая обосновать стратегию по улучшению качества процессов закупочной деятельности. Применение указанной матрицы **позволяет** сократить длительность принятия управленческих решений по выбору стратегии в области улучшения качества процессов закупочной деятельности на 15%. Акты о внедрении и использовании результатов диссертационной работы представлены в Приложениях И, К, Л, М.

Возможные пути и перспективы продолжения исследования: разработка средств информационной поддержки для выполнения расчетов в интегрированной информационной среде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» : Указ Президента РФ от 07.05.2024 г. № 309 // ГАРАНТ: информационно-правовая система. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408892634/> (дата обращения: 30.06.2024).
2. «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» : Указ Президента РФ от 28.02.2024 г. № 145 // ГАРАНТ: информационно-правовая система. – URL: <https://base.garant.ru/408618353/> (дата обращения: 14.05.2024).
3. «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» : Постановление Правительства РФ от 29.03.2019 г. № 377 // ГАРАНТ : информационно-правовая система. – URL: <https://base.garant.ru/72216664/?ysclid=mb26l5rb81864004911> (дата обращения: 30.01.2025).
4. Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» // Минцифры России. – 2025. – URL: <https://digital.gov.ru/target/naczionalnyj-proekt-ekonomika-dannyh-i-czifrovaya-transformacziya-gosudarstva> (дата обращения: 01.05.2025).
5. Page, M. J. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement / M. J. Page, J. E. McKenzie, P. M. Bossuyt, I. Boutron, T. C. Hoffmann, C. D. Mulrow, L. Shamseer et al. // BMJ. – 2021. – Vol. 372. – N 74. – P. 1-8.
6. Ахматова, М-С. С. Концепция TQM в управлении качеством процессов в цепи поставок: экономико-правовые аспекты / М-С. С. Ахматова, Д-М. С. Ахматова, Денискина, А.Р. // XLVII Гагаринские чтения : Сборник тезисов работ международной молодежной научной конференции, Москва, 12–23 апреля 2021 года. – Москва : Издательство «Перо», 2021. – С. 1170.
7. Ахматова, М-С. С. Supply Chain Quality Management как концепция для совершенствования качества процессов цепи поставок / М-С. С. Ахматова, А. Р. Денискина, Д-М. С. Ахматова // Скоростной транспорт будущего: перспективы, проблемы, решения : Сборник тезисов докладов I Международной научно-технической конференции, Алушта, 29 августа – 3 сентября 2022 года. – Москва : Издательство «Перо», 2022. – С. 142-143.
8. Мишура, Л. Г. Оценка поставщика с учетом требований ГОСТ Р ИСО 9001 / Л. Г. Мишура, Ю. В. Васильева // Экономика. Право. Инновации. – 2020. – № 2. – С. 4-9.

9. Токарев, В. В. Оценка поставщиков для совершенствования управления цепочками поставок на примере атомной промышленности : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук : специальность 05.02.23 / Токарев Владислав Владимирович. – Место защиты: Моск. авиац. ин-т. (нац. исслед. ун-т.). – Москва, 2020. – 211 с.
10. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь : Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен впервые : дата введения 2015-11-2025. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 55 с.
11. Ayuba, M. Y. Multi-criteria decision making in industries: supplier selection. // International Journal of Scientific and Engineering Research. – 2018 – Vol. 9. – P. 860-867.
12. Ямпольский, С. М. Актуальные вопросы автоматизации управления поставками предметов материально-технического обеспечения для послепродажного обслуживания авиационной техники / С. М. Ямпольский, В. Я. Головин // Труды МАИ. – 2013. – № 69. – С. 1-12.
13. Ассоциация по сертификации «Русский Регистр» : официальный сайт. – Санкт-Петербург, 2024. – URL: <https://rusregister.ru/glossary/iaqg/> (дата обращения: 19.11.2023).
14. Ахматова, М-С. С. Аспекты совершенствования управления качеством процессов цепи поставок авиационных компонентов / М-С. С. Ахматова, А. Р. Денискина // Современные проблемы экономики и качества в аэрокосмической промышленности : Сборник докладов международной конференции. – Москва: Изд-во «Доброе слово и Ко». – 2021. – С. 8-11.
15. Ахматова, М-С. С. Совершенствование качества процессов управления цепями поставок / М-С. С. Ахматова // Восьмые Колачёвские чтения : материалы VIII Всероссийской молодежной научно-практической конференции, 7 апреля 2023. — Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2023. – С. 114-115.
16. International Aerospace Quality Group (IAQG) : official website. – Bruxelles, 2023. – URL: <https://members.iaqg.org/about> (дата обращения: 19.11.2023).
17. Бочкарева, Е. П. Повышение качества управления с помощью оценки соответствия в транспортной отрасли / Е. П. Бочкарева // Системный анализ в проектировании и управлении. – 2021. – Т. 25. – №. 3. – С. 218-229. – DOI 10.18720/SPBPU/2/id21-371 с.
18. «О стандартизации в Российской Федерации» : Федеральный закон от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ (послед. ред.) // КонсультантПлюс : справочная правовая

система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181810/ (дата обращения: 28.09.2023).

19. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РОССТАНДАРТ: официальный сайт. – Москва, 2023. – URL: <https://www.rst.gov.ru/newsRST/redirect/news/1//6827> (дата обращения: 26.05.2023).

20. ГОСТ Р 58175-2018. Авиационная техника. Управление поставщиками при создании авиационной техники. Общие требования : Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен впервые : дата введения 2018-09-01. - Москва : Стандартинформ, 2018. – 12 с.

21. ГОСТ Р 56570-2021. Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонной промышленности. Требования к проведению аудита : Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен взамен ГОСТ Р 56570 – 2015 : дата введения 2021-06-01. - Москва : Стандартинформ, 2021. – 39 с.

22. Голуб, И. А. Критерии отбора поставщиков в атомной отрасли / И. А. Голуб, Ю. Ю. Черемухина // Компетентность. – 2023. – №. 6. – С. 56-60. – DOI 10.24412/1993-8780-56-60

23. ГОСТ Р ИСО 19443-2020. Системы менеджмента качества. Специальные требования по применению ИСО 9001:2015 организациями цепи поставок ядерного энергетического сектора, поставляющими продукцию и услуги, важные для ядерной безопасности (ITNS) : Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен впервые : дата введения 2020-11-01. – Москва : Стандартинформ, 2020. – 36 с.

24. ГОСТ Р 58139-2024. Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности : Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен взамен ГОСТ Р 58139-2018 : дата введения 2025-05-01. – Москва : Российский институт стандартизации, 2025. – 44 с.

25. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования: Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен впервые : дата введения 2015-11-01. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 32 с.

26. «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» : Федеральный закон от 18.07.2011 г. № 223-ФЗ (послед. Ред). // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116964/ (дата обращения: 28.10.2023).

27. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд : Федеральный закон от

05.04.2013 г. № 44-ФЗ: послед. ред. // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/ (дата обращения: 28.10.2023).

28. Вечканова, Т. В. Закупки по ФЗ-223 И ФЗ-44 / Т. В. Вечканова // Вестник науки. – 2020. – №2(23). – С. 60-66.

29. Корнеева, А. В. Бизнес-процессы: от ценности к прибыли / А. В. Корнеева, Г. У. Корнеев // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 7(2). – С. 168-175.

30. Тейлор, Ф. У. Принципы научного менеджмента : перевод с английского / Ф. У. Тейлор; [пер. А. И. Зак]. – Москва : Журнал «Контроллинг», 1991. – 104 с.

31. Управление качеством в современной инновационной среде: монография // Под ред. Т. Е. Старцевой. Сост. Н. П. Асташева, Т. Н. Антипова, О. А. Воейко, В. Г. Исаев, В. В. Гончаров, Е. А. Жидкова. – Москва: Научный консультант. – 2018. – 338 с.

32. Михайлов, Ю. И. Управление процессами в системе менеджмента качества предприятия / Ю. И. Михайлов // Дискурс. – 2017. – № 6. – С.51-57.

33. Татулов, Б. Э. Японская и американская модели управления человеческим капиталом в диверсифицированных холдингах / Б. Э. Татулов // Транспортное дело России. – 2010. – № 6. – С. 102-104.

34. Бардаков, А. А. Совершенствование инструментария реинжиниринга бизнес-процессов в управлении организацией : дис. на соиск. учен. степ. канд. эк. наук : специальность 08.00.05 / Бардаков Артем Анатольевич. – Место защиты: ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского». – Нижний Новгород, 2019. - 173 с.

35. Левшина, В. В. Система качества вуза : монография / В. В. Левшина. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2018 . – 280 с.

36. Ахматова, М-С. С. Преимущества и проблемы внедрения бережливого управления цепями поставок (LSCM) // М-С. С. Ахматова, А. Р. Денискина // Отечественный и зарубежный опыт обеспечения качества в машиностроении : Сборник докладов IV Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Тула, 18–20 апреля 2023 года. – Тула : Издательство ТулГУ, 2023. – С. 196-199.

37. Солодовников, В. В. Модели управления цепями поставок: история, современное состояние и перспективы / В. В. Солодовников // Логистика сегодня. – 2019. – № 4. – С. 250-260.

38. SCOR Digital Standard 2020. – URL: https://www.ascm.org/globalassets/ascm_website_assets/docs/intro-and-front-matter-scor-digital-standard.pdf (дата обращения: 08.03.2024).
39. Design chain operations reference-model (DCOR). – URL: [dcor-framework-a4.pdf](https://www.dcor-framework-a4.pdf) (дата обращения: 12.03.2024).
40. Ахматова, М.-С. С. SCOR-модель в управлении качеством процессов цепи поставок / М.-С. С. Ахматова, Денискина А. Р. // Современные проблемы экономики и качества в аэрокосмической промышленности : Сборник докладов Международной научно-практической конференции, Москва, 20 декабря 2023 года. – Москва : Издательство «Доброе слово и Ко», 2023. – С. 26-30.
41. Supply Chain Council. Supply Chain Management Reference Model (Revision 1.0). – URL: <https://orwiki.org/images/2/2e/M4SC10.pdf> (дата обращения: 04.02.2024).
42. Cross Industry Process Classification Framework (Version 7.2.1). – URL: https://iehouse.org/wp-content/uploads/2021/07/Cross-Industry-v7.2.1_Final.pdf (дата обращения: 14.03.2024).
43. Зарайченко, И. А. Применение DCOR-модели при моделировании бизнес-процессов на основе семантического анализа текстовых документов / И. А. Зарайченко, Ф. Ф. Галимулина, А. А. Лубнина // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – №. 10. – С. 38-44.
44. Грузнов, А. А. Разработка процесса отбора и оценки поставщиков в ИТ-закупках / А. А. Грузнов // Политехнический молодежный журнал. – 2022. – №. 5. – С. 1-16.
45. Гореликов, А. А. Процедура оценки и выбора поставщиков материально-технических ресурсов / А. А. Гореликов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – №. 4. – С. 45-48.
46. Тайфурова, А. Р. Процесс оценки и выбора поставщика на примере ООО «ПСМК» / А. Р. Тайфурова, В. О. Прохорова // Инновационная экономика и общество. – 2020. – №. 2. – С. 59-64.
47. Вечкинзова, Е. А. Модель бизнес-процессов организации закупок товарно-материальных ценностей горнорудной кампании / Е. А. Вечкинзова // Экономика Центральной Азии. – 2020. – Т. 4. – №. 2. – С. 143-162.
48. Сергеева, И. Г. Совершенствование системы выбора и оценки поставщиков товаров / И. Г. Сергеева, А. Д. Поцулин // Modern economy success. – 2019. – №. 6. – С. 194-198.
49. Сапунова, Л. С. Формирование механизма отбора поставщиков и партнеров по кооперации / Л. С. Сапунова // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2010. – №. 1. – С. 47-50.

50. Шваб, К. Четвертая промышленная революция : перевод с английского / К. Шваб – Москва : Эксмо, 2016. – 137 с.
51. Грибанов, Ю. И. Цифровая трансформация социально-экономических систем на основе развития сервисной организации : автореф. дис. на соиск. учен. степ. докт. эк. наук: 08.00.05 / Грибанов Юрий Иванович. – Место защиты : Санкт-Петербург. гос. эконом. ун-т. – Санкт-Петербург, 2019. - 355 с. : ил. 33.
52. Рудник, П. Б. Цифровая трансформация: ожидания и реальность: Доклад НИУ ВШЭ к XXIII Ясинской (Апрельской) международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневский, М. А. Гершман, Л. М. Гохберг и др.; рук. авт. кол. П. Б. Рудник // НИУ «Высшая школа экономики». – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики. – 2022. – 221 с.
53. Балахонова, И. В. Оценка цифровой зрелости как первый шаг цифровой трансформации процессов промышленного предприятия : монография / И. В. Балахонова. – Пенза : Издательство ПГУ, 2021. – 276 с.
54. Турковский, С. Р. Оцифровка, цифровизация и цифровая трансформация в контексте инновационного развития и организационно-управленческих инноваций / С. Р. Турковский // Экономическая наука сегодня. – 2023. – № 17. – С. 186-195.
55. Шмелева, М. В. Цифровые государственные закупки в Корее / Шмелева М.В. // Право и цифровая экономика. – 2021. – №2. – С. 45-51.
56. Прокофьев, С. Е. Инновации в системе государственного управления финансами в Республике Корея / С. Е. Прокофьев // Бюджет. – 2014. – № 11. – С. 59-63.
57. Akhmatova, M-S. Integrating quality management systems (TQM) in the digital age of intelligent transportation systems industry 4.0 / M-S. Akhmatova, A. Deniskina, D-M. Akhmatova, L. Prykina // Transportation Research Procedia. – 2022. – Vol. 63. – P. 1512-1520.
58. Бижоев, Б. М. Цифровая институциональная трансформация электронных торговых площадок в сфере государственных закупок Российской Федерации / Б. М. Бижоев // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2021. – Т. 12, № 4. – С. 416-433. – DOI 10.18184/2079-4665.2021.12A416-433.
59. Цыганков, С. С. Цифровизация современной системы государственных закупок в России / С. С. Цыганков // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2020. – Т. 10, № 12А. – С. 183-198. – DOI 10.34670/AR.2020.11.74.068 39.
60. Электронные торговые площадки в России: проверка на прочность. Обзор. // Рейтинговое агентство RAEX («РАЭКС Аналитика»). – 2023. – URL: <https://raex-rr.com/files/analytics/ETP2023.pdf> (дата обращения: 02.03.2024).

61. Государственная программа Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на 2013–2025 годы» : Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 г. № 303 // Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – URL: <http://government.ru/docs/11941/> (дата обращения: 20.02.2024).

62. «О промышленной политике в Российской Федерации» : Федеральный закон от 31.12.2014 г. № 488-ФЗ (послед. ред.) // КонсультантПлюс: справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173119/ (дата обращения: 28.10.2023).

63. «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы» : Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 // ГАРАНТ: информационно-правовая система. – URL: <https://base.garant.ru/71670570/> (дата обращения: 28.10.2023).

64. Петрова, Ю. В. Цифровизация в отрасли гражданского авиастроения: основные акторы и институты / Ю. В. Петрова // Гуманитарное знание и искусственный интеллект: стратегии и инновации : 4-й молодежный конвент УрФУ : Сборник материалов международной конференции, Екатеринбург, 26 марта 2020 года. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – С. 681-683. – URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/95695>.

65. Сомонов, В. В. Анализ инновационной деятельности российских предприятий в области передовых производственных технологий / В. В. Сомонов, А.С. Николаев // Теория и практика общественного развития. – 2023. – №. 7. – С. 192-197.

66. «Об утверждении комплексной программы развития авиационной отрасли Российской Федерации до 2030 г.» : Распоряжение Правительства РФ от 25.06.2022 г. № 1693-р (ред. от 04.05.2024) // КонсультантПлюс : [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_420200/ (дата обращения: 28.05.2024).

67. «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 г.» (вместе с «Концепцией технологического развития на период до 2030 г.») : Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 г. № 1315-р (ред. от 21.10.2024): послед. ред. // КонсультантПлюс: справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447895/ (дата обращения: 21.11.2024).

68. «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации до 2030 г.» : Распоряжение Правительства РФ от 03.11.2023 г. № 3097-р (послед. ред.) //

КонсультантПлюс: справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_461391/ (дата обращения: 21.11.2024).

69. «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности» : Распоряжение Правительства РФ от 07.11.2023 г. № 3113-р (послед. ред.) // КонсультантПлюс: справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_461541/ (дата обращения: 21.11.2024).

70. Партия «Единая Россия» : официальный сайт. – Москва, 2024. – URL: <https://er.ru/activity/news/edinaya-rossiya-vyrabotala-predlozheniya-v-novyy-nasproekt-ekonomika-dannyh-i-cifrovaya-transformaciya-gosudarstva> 155 (дата обращения: 12.04.2024).

71. Правительство Российской Федерации: официальный сайт. – 2024. – URL: <http://government.ru/news/52567/> (дата обращения: 05.09.2024).

72. Ахматова, М-С. С., Денискина А. Р. Руководящие указания по управлению цифровой зрелостью бизнес-процессов на основе цикла PDCA / М-С. С. Ахматова, А. Р. Денискина // Инновационное приборостроение. –2025. – Т. 4 № 2. С. 15-20.

73. Захаров, Н. С. Цифровизация процессов аудита : опыт внедрения программного обеспечения / Н. С. Захаров, Попова Е. С. // Методы менеджмента качества. – 2019. – № 1. – С. 40-43.

74. Холкина, Н. А. Развитие цифровизации контрактной системы в сфере закупок / Н. А. Холкина, А. В. Швец // Финансовые рынки и банки. – 2019. - № 2. – С. 60-62.

75. Госкорпорация «РОСТЕХ» : официальный сайт. – 2020. – URL: <https://rostec.ru/media/pressrelease/rostezh-perevel-vse-goszakupki-v-elektronnyyvid-i-moderniziroval-eis/> (дата обращения: 19.11.2023).

76. Рынок электронных закупок – 2023: цифровизация, ориентация на МСБ и импортозамещение. Обзор. // Рейтинговое агентство RAEX («РАЭКС Аналитика»). – 2023. – URL: https://raexpert.ru/researches/etpb/etp_market_2023/ - (дата обращения: 04.09.2023).

77. The MIT Center for Digital Business. The Digital Advantage: How Digital Leaders Outperform Their Peers in Every Industry. – URL: <https://ide.mit.edu/wp-content/uploads/2016/04/TheDigitalAdvantage.pdf> (дата обращения: 08.03.2024).

78. The digital maturity model 4.0. Report / Gill, M. VanBoskirk, S. // Benchmarks: digital transformation playbook. – 2016. – URL: <http://forrester.nitro>

digital.com/pdf/Forrester-s%20Digital%20Maturity%20Model%204.0.pdf (дата обращения: 08.03.2024).

79. Teichert, R. Digital transformation maturity: A systematic review of literature / R. Teichert // *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. – 2019 – Vol. 67, No. 6 – P. 1673-1687.

80. Ячменева, В. М. Цифровое пространство как необходимое и достаточное условие цифровизации экономики / В. М. Ячменева, Е. Ф. Ячменев // *Baikal Research Journal*. – 2020. – Т. 11, № 3. – DOI 10.17150/2411- 6262.2020.11(3).2.

81. Саввинов, В. М. Методы и принципы оценки цифровой зрелости образовательных организаций / В. М. Саввинов, П. П. Иванов, В. Н. Стрекаловский // *Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия «Педагогика. Психология. Философия»*. – 2021. – № 2(22). – С. 28-40.

82. Мустафин, Р. Р. Анализ методов оценки цифровой зрелости / Р. Р. Мустафин // *Экономика и социум*. – 2022. – №12-1(103). – С. 1209-1212.

83. Вихман В.В. Оценка цифровой зрелости образования / В. В. Вихман, М. В. Ромм // *Science for Education Today*. - 2022. - № 5. - С. 40-56.

84. Курлов, В. В. Модель оценки цифровой зрелости промышленного предприятия / В. В. Курлов, М. А. Косухина, А. В. Курлов // *Экономика и управление*. – 2022. – Т. 28, № 5. – С. 439-451. – DOI 10.35854/1998-1627-2022-5-439-451.

85. Nasiri, M. Digital orientation, digital maturity, and digital intensity: determinants of financial success in digital transformation settings. / M. Nasiri, M. Saunila, J. Ukko // *International Journal of Operations and Production Management*. – 2022. - Vol. 42, No. 13 – P. 274-298.

86. Банников, С. А. Цифровая зрелость сельского хозяйства: результаты исследований и методика оценки / С. А. Банников, Т. Г. Гарбузова, А. Н. Лосев // *Вестник НГИЭИ*. – 2023. – № 10(149). – С. 67-77.

87. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (Минцифры России). Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием: разработан Минцифры России в рамках реализации мероприятий федерального проекта «Цифровые технологии» // ГАРАНТ: информационно-правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_381330/ (дата обращения: 30.06.2024).

88. Мовсесян, А. Б. Методика оценки готовности государственной организации к цифровой трансформации на основе модели цифровой зрелости

Мовсисяна-Распопина / А. Б. Мовсисян, Е. И. Распопин // Исследования в цифровой экономике. 2023. – № 2. – С. 75-111.

89. Шевцова, Ю. В. Технология оценивания цифровой зрелости образовательной организации. Часть II / Ю. В. Шевцова, Т. И. Монастырская, А. Н. Полетайкин, Л. Ф. Данилова // Вестник СибГУТИ. – 2023. – Т. 17, № 4. – С. 34-48.

90. ГОСТ Р 58048 - 2017. Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня зрелости технологий : Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен впервые : дата введения 2018-06-01. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 42 с.

91. Ахматова, М-С. С. Управление цифровой зрелостью как фактор цифровой трансформации СМК / М-С. С. Ахматова, А. Р. Денискина // Известия ТулГУ. Технические науки. - 2024. - № 9. - С. 155-159.

92. Починкова, П. А. Обновленные краткие рекомендации по подготовке и представлению систематических обзоров: что нового в PRISMA-2020? / П. А. Починкова, М. А. Горбатова, А. Н. Наркевич, А. М. Гржибовский // Методология научных исследований. - 2022. - №2(8). – С. 88-101.

93. Кулакова, Е. Н. Систематическое обзорное исследование литературы по методологии scoring review: история, теория и практика / Е. Н. Кулакова, Т. Л. Настаушева, И. В. Кондратьева // Вопросы современной педиатрии. – 2021. –Т. 20, № 3. – С. 210-222. – DOI 10.15690/vsp.v20i3/2271

94. Суворов, А. Ю. Базовые аспекты мета-анализа. Часть 1 / А. Ю. Суворов, И. В. Латушкина, К. А. Гуляева, Н. М. Буланов, М. Ю. Надинская, А. А. Заикин // Сеченовский вестник. – 2023. – №14(1). – С. 4-14. – DOI 10.47093/2218-7332.2023.14.L4-14.

95. Scopus : Official Website. – 2024. – URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения: 08.03.2024).

96. Агеев, А. И. Цифровая зрелость промышленности / А. И. Агеев, Д. М. Буровцев, М. В. Шульга // CONNECT. – 2024. – №5-6 – С. 50-53.

97. Абрамов, В. И. Теоретико-методологический анализ моделей цифровой зрелости для российских компаний / В. И. Абрамов, А. В. Борзов, К. Ю. Семенов // Ивэкофин. – 2021. – №4(50). – С. 42-51.

98. Ахматова, М-С. С. Особенности менеджмента качества в условиях Индустрии 4.0: концептуальная модель / М-С.С. Ахматова // Качество и жизнь. — 2023. –№ 4(40). – С. 12-17.

99. Уровень цифровизации предприятий обрабатывающей промышленности в России. // SBS Consulting : сайт. – 2024. – URL: <https://www.sbs-consulting.ru/about/issledovaniya-i-analitika/uroven-tsifrovizatsii-predpriyatiy-obrabatyvayushchey-promyshlennosti-rossii/> (дата обращения: 22.12.2024).

100. Павлова А. До 70 процентов затрат промсектора на ПО и технологии должны пойти на российские решения // Интернет-портал «Российской газеты». – 2022. – URL: <https://rg.ru/2022/09/21/prodvinutyj-zavod.html?ysclid=mbc9vatpmc385806621> (дата обращения: 03.03.2025).

101. Аналитические материалы RAEX «Цифровая трансформация корпоративных закупок: достижения, потенциал, проблемы» // Рейтинговое агентство RAEX (РАЭК-Аналитика) – 2021. – URL: https://raex-a.ru/files/files/DKZ1-210408-Analytica_Block_Web.pdf (дата обращения: 08.03.2024).

102. Дериземля, В. Е. Методические положения оценки цифровой зрелости экономических систем / В. Е. Дериземля, А. А. Тер-Григорьянц // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2021. – Т. 29, № 1. – С. 39-55.

103. Лапиков, А. В. Оценка цифровой зрелости процесса управления персоналом для организации цифрового перехода компании / А. В. Лапиков // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. – 2022. – №4(26). – С. 461-471.

104. Курлов, В. В. Модель оценки цифровой зрелости промышленного предприятия / В. В. Курлов, М. А. Косухина, А. В. Курлов // Экономика и управление. – 2022. – Т. 28, № 5. – С. 439-451. – DOI 10.35854/1998-1627-2022-5-439-451.

105. Овчинникова, О. П. Цифровая зрелость градообразующего предприятия: оценка и влияние на развитие территории / О. П. Овчинникова, М. М. Харламов // Экономика региона. – 2022. – №4. – С. 1249-1262.

106. Матушкина, Н. А. Оценка готовности регионального транспортного комплекса к цифровой трансформации / Н. А. Матушкина, С. Н. Котлярова, Ю. Г. Мыслякова // Экономика региона. – 2022. – №3. – С. 802-819.

107. Лобкова, Е. В. Индикаторы прогресса в достижении стратегических целей цифровой трансформации ключевых отраслей региона: оценка промежуточных результатов / Е. В. Лобкова, А. А. Ки-юан // Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки. – 2023. – Т. 16, №. 3. – С. 428-441.

108. Бабкин, А. В. Методика оценки разрывов цифровой зрелости промышленных предприятий / А. В. Бабкин, Е. В. Шкарупета, Т. А. Гилева, Ю. С. Положенцева, Л. Чэнь // Мир (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2022. – Т. 13, №. 3. – С. 443-458.

109. Погорельцев, А. С. Особенности оценки цифровой зрелости организаций / А. С. Погорельцев, И. Г. Салимьянова // Известия Санкт-Петербургского

государственного экономического университета. – 2022. – №. 5-2(137). – С. 118-125.

110. Стоянова, О. В. Фреймворк для оценки готовности компании к цифровой трансформации / О. В. Стоянова, Т.А. Лёзина, В. В. Иванова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – 2020. – №2. – С. 243-265.

111. Чурсин, А. А. Развитие методов оценки цифровой зрелости организации с учетом регионального аспекта / А. А. Чурсин, Т. В. Кокуйцева // Экономика региона. – 2022. – Т. 18, №2. – С. 450-463.

112. Худов, А. М. Методы и инструменты управления цифровой трансформацией региона : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. эк. наук : специальность 5.2.3 / Худов Александр Михайлович. – Место защиты : АНОО ВО ЦРФ «Российский университет кооперации». - Мытищи, Московская обл., 2023. – 27 с.

113. Kocaoglu, B. Prescriptive digital transformation maturity model: a development and validation study / B. Kocaoglu, M. Kirmizi // Kybernetes. – 2025. – Vol. 5. – P. 2662-2705. – DOI 10.1108/K-02-2023-0243.

114. Павлова, Е. И. Стратегическое управление инновационным развитием организации на основе использования потенциала цифровой зрелости : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. эк. наук : специальность : 5.2.6. / Павлова Елизавета Ивановна. – Место защиты : ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» . – Санкт-Петербург, 2023. – 204 с.

115. Федорова, А. А. Инструментарий оценки цифровой готовности промышленного предприятия к умному развитию / А. А. Федорова, О. А. Чернова // π-Economy. – 2023 – Т. 16, №. 6. – С. 18-31.

116. Han, Y. Development of a digital transformation maturity model for the construction industry / Y. Han, H. Du, C. Zhao // Engineering, Construction and Architectural Management. – 2024. – Vol. ahead-of-print. – DOI 10.1108/ECAM-10-2023-1009.

117. Гилева, Т. А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления / Т. А. Гилева // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: экономика. – 2019. – №. 1(27). – С. 38-52.

118. Цивилева, А. Е. Методика проведения аудита цифровой зрелости организаций угледобывающей промышленности / А. Е. Цивилева, С. С. Голубев // Уголь. – 2023. – №. 12(1174). – С. 24-29.

119. Бабкин, А. В. Методика оценки цифровой зрелости промышленного предприятия и экосистемы на основе динамического коэволюционного потенциала / А. В. Бабкин, П. А. Михайлов, Е. В. Шкарупета, К. Б. Гаев // π-Economy. – 2024. – Т. 17, №. 4. – С. 153-178.

120. Аржанов, К. В. Цифровая трансформация на предприятиях Томской области / К. В. Аржанов, В. В. Аржанова, В. В. Аржанов, А. А. Соловьев // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2023. – №. 62. – С. 45-60.

121. Ifenthaler, D. Development and Implementation of a Maturity Model of Digital Transformation / D. Ifenthaler, M. Egloffstein // TechTrends. – 2020. – Vol. 64 – P. 302–309. – DOI 10.1007/s11528-019-00457-4.

122. Gökalp, E. Digital transformation maturity assessment: development of the digital transformation capability maturity model / E. Gökalp, V. Martinez // International Journal of Production Research. – 2021. – Vol. 60(20). – P. 6282–6302.

123. Lassnig, M. A digital readiness check for the evaluation of supply chain aspects and company size for Industry 4.0 / M. Lassnig, J. M. Müller, K. Klieber, A. Zeisler, M. A. Schirl // Journal of Manufacturing Technology Management. – 2022. – Vol. 33, No. 9. – P. 1-18.

124. N. Gábor. Industry 4.0 readiness in manufacturing: Company Compass 2.0, a renewed framework and solution for Industry 4.0 maturity assessment / N. Gábor, K. Tibor, A. Kő, B. Kádár // Procedia Manufacturing. – 2021. – Vol. 54. – P. 39-44.

125. Булина, А. Р. Модель оценки цифровой зрелости для промышленных предприятий строительной индустрии / А. Р. Булина, Н. А. Солопова // E-management. – 2023. – Т. 6, № 2. – С. 4-13.

126. Arthur D. Little : website. – Paris, 2015. – URL : <https://www.adlittle.com/en/insights/viewpoints/digital-transformation> (дата обращения: 20.11.2024).

127. Deloitte Development : official website. – 2024. – URL : <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-Media-Telecommunications/deloitte-digital-maturity-model.pdf> (дата обращения: 15.11.2024).

128. Are you ready for digital transformation? Measuring your digital business aptitude / KPMG International Cooperative : official website. – 2024. – URL : <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/04/measuring-digital-business-aptitude.pdf> (дата обращения: 15.11.2024).

129. Wade, M. Digital Business Transformation. A Conceptual Framework. – URL:<https://www.imd.org/uupload/IMD.WebSite/DBT/Digital%20Business%20Transformation%20Framework.pdf> (дата обращения: 10.09.2024).

130. MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting. Digital transformation: a roadmap for billion-dollar organizations. – URL : <https://analyticsconsultores.com.mx/wp-content/uploads/2019/03/Digital-Transformation.-A-Roadmap-for-Billion-Dollar-Organizations-Capgemini-Consulting-MIT-2011.pdf> (дата обращения: 07.09.2024).

131. Шу, Г. Индекс зрелости Индустрии 4.0 – Управление цифровым преобразованием компаний (acatech ИССЛЕДОВАНИЕ). Acatech. de. / Г. Шу, Р. Андерл, Ю. Гауземайер, М. Хомпель, В. Вальстер и др. – URL : https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/acatech_STUDIE_rus_Maturity_Index_WEB.pdf (дата обращения: 09.10.2024).

132. Команда-А Менеджмент : сайт. – Москва, 2010. – URL : <https://komanda-a.pro/audit> (дата обращения: 21.11.2024).

133. «Об утверждении методик расчета целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация» : Приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 18.11.2020 № 600 (послед. ред.) // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372437/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbblddafdadff518/ (дата обращения: 21.11.2024).

134. «Об утверждении методик расчета показателей для мониторинга целевых показателей национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации»: Приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 25.12.2019 № 900 (послед. ред.) // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/566422856> (дата обращения: 21.11.2024).

135. WORLDBANK : official website. – 2024. – URL : <https://www.worldbank.org/en/programs/govtech/gtmi> (дата обращения: 21.11.2024).

136. Digital Transformation Maturity Model : website. – Paris, 2024. – URL : <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-issues/tax-administration/digital-transformation-maturity-model.pdf>

137. ГОСТ Р ИСО 56002-2020. Инновационный менеджмент. Системы инновационного менеджмента. Руководящие указания : Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен впервые : дата введения 2021-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2020. – 32 с.

138. ГОСТ Р ИСО 19011-2021. Оценка соответствия. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента : Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен взамен ГОСТ Р ИСО 19011—2012: дата введения 2021-07-01. - Москва : Стандартинформ 2021. – 42 с.

139. ГОСТ Р 56716-2015. Проектный менеджмент. Техника сетевого планирования. Общие положения и терминология : Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен впервые : дата введения 2016-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2020. – 24 с.

140. Инновационный потенциал высокотехнологичных отраслей // Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ : сайт – 2024. – URL: <https://issek.hse.ru/news/885863948.html> (дата обращения: 22.12.2024).

141. Прохоров, П. Э. Статистическое исследование развития цифровой экономики в Российской Федерации: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. эк. наук : специальность 5.2.3. / Прохоров Павел Эдуардович. – Место защиты : ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова». – Москва, 2022. – 25 с.

142. ГОСТ Р 59062-2020. Оценка инновационного менеджмента. Руководящие указания : Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен впервые : дата введения 2021-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2020. – 32 с.

143. ГОСТ Р 58542-2019. Интегрированные системы менеджмента. Руководство по практическому применению : Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен впервые : дата введения 2020-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 20 с.

144. ГОСТ Р 55269-2012. Системы менеджмента организаций. Рекомендации по построению интегрированных систем менеджмента Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен впервые : дата введения 2013-06-01. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 12 с.

145. Da Costa, L. S. Assessing the digital maturity of micro and small enterprises: a focus on an emerging market / L. S. Da Costa, I. P. Munhoz, L. Pereira, A. C. S. Akkari // Procedia Computer Science. – 2022. – Vol. 200. – P.175-184.

146. Çalli Büşra Alma, Levent Çalli. Digital Maturity, Digital Innovations, And Digital Skills // Marmara University. – 2021. – URL:https://www.researchgate.net/profile/Levent-Calli-2/publication/357556661_Digital_Maturity_Digital_Innovations_And_Digital_Skills/links/61d42b8eda5d105e55199c4e/Digital-Maturity-Digital-Innovations-And-Digital-Skills.pdf (дата обращения 21.11.2023).

147. Лошакова, И. М. Оценка инновационного потенциала предприятий в условиях формирования высокотехнологичных территориально-отраслевых систем : дис. на соиск. учен. степ. канд. эк. наук : специальность 08.00.05 / Лошакова Ирина Михайловна. – Место защиты : ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина». – Тамбов, 2015. – 183 с.

148. Козлова, Е. М. Развитие методов интегральной оценки и управления уровнем инновационного потенциала хозяйственных систем : дис. на соиск. учен. степ. канд. эк. наук : специальность 08.00.05. / Козлова Евгения Михайловна. – Место защиты : Приокский гос. ун-т. – Брянск, 2015. – 153 с.

149. Алексеев, А. Г. Оценка потенциала инновационного развития промышленного предприятия : дис. на соиск. учен. степ. канд. эк. наук : специальность 08.00.05 / Алексеев Алексей Геннадьевич. – Место защиты : С.-Петербург. политехн. ун-т. – Санкт-Петербург, 2008. – 164 с.

150. Гетманцев, А. А. Оценка изменения инновационного потенциала промышленного предприятия при принятии решения о выборе проекта : дис. на соиск. учен. степ. канд. эк. наук : специальность 08.00.05 / Гетманцев Александр Александрович. – Место защиты : Белгород. гос. технол. ун-т им. В.Г. Шухова. – Белгород, 2014. – 135 с.

151. Лаптева, Е. А. Развитие методов оценки инновационного потенциала промышленных предприятий : дис. на соиск. учен. степ. канд. эк. наук : специальность 08.00.05 / Лаптева Екатерина Александровна. – Место защиты : Саратов. гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю.А. – Саратов, 2014. – 150 с.

152. Алмршед, С. К. Х. Управление стратегическим развитием инновационного потенциала промышленного предприятия : дис. на соиск. учен. степ. канд. эк. наук : специальность 08.00.05 / Алмршед Саттар Кадим Хашим. – Место защиты : ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)». – Челябинск, 2021. – 181 с.

153. Бардасинская, А. О. Статистический анализ процесса с применением диаграммы Парето / А. О. Бардасинская, О. В. Чистопашина, Д. В. Россиева // Россия Молодая : Сборник материалов XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 19-21 апреля 2022 года. – Кемерово : Издательство «Кузбасский государственный технический университет» имени Т.Ф. Горбачева, 2022. – С. 42315.1-42315.3. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=tqclum> (дата обращения 21.11.2023).

154. Павлов, О. И. Кривая Лоренца и математическое определение среднего класса / О. И. Павлова, О. Ю. Павлов // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2016. – №. 12(94). – С. 71.

155. ГОСТ Р ИСО 13053-2-2015 «Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов «шесть сигм» (часть 2). Методы : Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен взамен ГОСТ Р ИСО 13053-2-2013 : дата введения 2016-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 47 с.

156. Деревянко, А. А. Сущность и направления использования ABC-анализа / А. А. Деревянко, Т. В. Рябова // Современные тенденции в экономике и управлении. - 2014. - № 24. – С. 33-37.

157. Леонова, Н. Г. Эффективное использование основного капитала и разработка стратегии развития производственного потенциала : монография / Н. Г.

Леонова, Д. А. Нижник ; научный редактор Е. А. Карловская. – Хабаровск : Издательство ТОГУ, 2019. – 91 с.

158. Галкин, А. А. Значение прибыли и убытка в экономическом цикле предприятия / А. А. Галкин, Л. В. Галяпина // Актуальные вопросы экономических наук. – 2017. – №57. – С. 158-163.

159. «Об оценке финансового положения, о требованиях к финансовому положению и об основаниях для признания финансового положения неудовлетворительным учредителей (участников) кредитной организации и иных лиц, предусмотренных Федеральным законом от 29.07.2017 № 281-ФЗ» : Положение Банка России от 28.12. 2017 г. № 626-П // ГАРАНТ: информационно-правовая система. – URL: <https://base.garant.ru/71907168/> (дата обращения: 30.07.2024).

160. «Об утверждении Концепции системы планирования выездных налоговых проверок» : Приказ ФНС России от 30.05.2007 № ММ-3-06/333@ (послед. ред.) // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_55729/df3929054ebc0ff6d666accad51e6fedca8c75fe/ (дата обращения: 21.11.2024).

161. Долгих, Ю. А. Формирование и функционирование системы управления финансовой устойчивостью предприятия : дис. на соиск. учен. степ. канд. экон. наук : специальность 08.00.10 / Долгих Юлия Александровна. – Место защиты Ур. гос. эконом. ун-т. – Екатеринбург, 2019. – 204 с.

162. Паршуков, Д. В. К вопросу об оценке инновационного потенциала / Д. В. Паршуков, Д. В. Ходос, С. Г. Иванов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – №4. – С. 66-72.

163. Методологические рекомендации по проведению анализа финансово-хозяйственной деятельности организаций : Госкомстат России от 28.11.2002 // АО «Кодекс» : сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420357097> (дата обращения: 21.11.2024).

164. «Об утверждении Методики расчета показателей абсолютной и относительной финансовой устойчивости, которым должны соответствовать коммерческие организации, желающие участвовать в реализации проектов, имеющих общегосударственное, региональное и межрегиональное значение, с использованием бюджетных ассигнований Инвестиционного фонда Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 20.09.2010 № 18483) : Приказ Минрегиона РФ от 17.04.2010 N 173 // ГАРАНТ: информационно-правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_101269/ (дата обращения: 23.11.2024).

165. Глинка, Е. В. Кредитный скоринг как инструмент эффективной оценки кредитоспособности / Е. В. Глинка // Финансы и кредит. – 2011. – №16(448). – С. 43-47.

166. Нестерова, С. И. Спектр-балльный анализ финансового состояния организации. / С. И. Нестерова, В. К. Харитонов. / Современные тенденции и инновации в науке и производстве : Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Кемерово, 03-04 апреля 2019 года. – Кемерово : Издательство ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», 2019. – С. 281-1 – 281-6.

167. Ахматова, М-С. С. Определение структурных компонентов инновационного потенциала высокотехнологичного предприятия в условиях цифровой трансформации СМК / М-С. С. Ахматова // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2024. – № 12. – С. 548-551.

168. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности : Приказ Росстандарта от 31.01.2014 № 14-ст (ред. от 11.10.2024) // : справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163320/14f2a204b7b4a415f99f42e5fa94feca0b2b12f5/ (дата обращения: 21.11.2024).

169. Инновационный рост российской экономики // НИУ «Высшая школа экономики» : сайт. – 2024. – URL: <https://issek.hse.ru/news/966501540.html> (дата обращения: 22.12.2024).

170. Власова, В. В. Индикаторы инновационной деятельности: 2024 : статистический сборник / В. В. Власова, Л. М. Гохберг, Г. А. Грачева и др. // НИУ «Высшая школа экономики». — Москва: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. – 260 с.

171. «Об утверждении Федерального стандарта бухгалтерского учета ФСБУ 4/2023 «Бухгалтерская (финансовая) отчетность» (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2024 N 77591)» : Приказ Минфина России от 04.10.2023 № 157н // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_472684/4b779f3acad222243f31838ba21717228cf82d93/ (дата обращения: 11.01.2025).

172. Слуцкий, М. Г. Внедрение системы электронного документооборота как необходимой составляющей цифровой трансформации компании / М. Г. Слуцкий, В. В. Макаров, М. А. Александров //Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 8-3. – С. 195-198.

173. Ахматова, М-С. С. Применение инструментов системной инженерии при реинжиниринге процессов жизненного цикла продукции / М-С. С. Ахматова, А. Р. Денискина // Сборник докладов Всероссийской научно-технической конференции

«От качества инструментов к инструментам качества».— Тула: Изд-во ТулГУ. – 2023. – С. 253-260.

174. Ferrari, A. Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks – JRC Technical Reports / A. Ferrari. – Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2012. – 95 p. – URL: <https://ifap.ru/library/book522.pdf> (дата обращения: 22.12.2024).

175. Казорина, Ж. А. История и теория развития метода экспертных оценок в социологии управления / Ж. А. Казорина // Экономика. Социология. Право. – 2020. – № 2(18). – С. 73-79.

176. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий : перевод с английского / Т. Саати; [пер. Р. Г. Вачнадзе]. – Москва : «Радио и связь», 1993. – 278 с.

177. Марычева, П. Г. Методика оценки компетентности экспертов / П. Г. Марычева // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Технические науки. – 2018. – № 4(60). – С. 29-40.

178. Загулин, В. П. Выявление рисков по ремонту методом парных сравнений – методом Саати / В. П. Загулин // Молодой ученый. – 2021. – № 24(366). – С. 28-30.

179. Рыбанов, А. Определение весовых коэффициентов сложности тем учебного курса на основе алгоритма Саати / А. Рыбанов // Педагогические измерения. – 2014. – № 4. – С. 21-28.

180. Лобанов, А. А. Метод предпочтений как инструмент поддержки принятия решений / А. А. Лобанов // Перспективы науки и образования. – 2015. – № 2(14). – С. 36-43.

181. Филатов, В. И. Алгоритм анализа согласованности экспертных оценок параметров аппаратно-программного комплекса автоматизированного рабочего места / В. И. Филатов, А. О. Борукаева, П. Г. Бердилов // Труды МАИ. – 2018. – № 103. – С. 20.

182. ГОСТ Р 58531-2019. Управление организацией. Руководство по внедрению устойчивого менеджмента на малых и средних предприятиях : Национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен впервые : дата введения 2020-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2019. - 28 с.

183. Ягант, Т. В. Выбор стратегии автоматизации финансовой организации на основе количественного SWOT-анализа. / Т. В. Ягант // Прикладная информатика. – 2020. – № 15-1 – С. 5-18 – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42426450> (дата обращения: 12.11.2023).

184. ВУЗы заключили с промышленными партнерами более 6000 договоров по программе «ПРИОРИТЕТ-2030» // Наука.РФ : сайт. – 2024. – URL: <https://xn-->

80aa3ak5a.xn--plai/news/vuzy-uchastniki-programmy-prioritet-2030-zaklyuchili-s-industrialnymi-partnerami-bolee-6-tys-dogovor/ (дата обращения: 05.01.2025).

185. Что мешает российскому бизнесу развивать инновации? ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. // НИУ «Высшая школа экономики» : сайт. – 2022. – URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/707355866.pdf> (дата обращения: 05.01.2025).

186. Абдрахманова, Г. И. Цифровые технологии в бизнесе: практики и барьеры использования / Г. И. Абдрахманова, Т. С. Зинина, Е. В. Киселева, Е. Г. Нечаева, П. Б. Рудник, М. С. Фролов // НИУ «Высшая школа экономики» : сайт. – 2024. – URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/890550370.pdf> (дата обращения: 05.01.2025).

187. Праслов, Ю. Как цифровизация помогает повышать производительность труда // РБК : сайт. – 2024. – URL: <https://www.rbc.ru/business/20/06/2024/6671b91e9a794765769884c6?ysclid=mbetpbhgid749505068> (дата обращения: 16.01.2025).

188. IKS MEDIA. Доля российского офисного ПО на рынке выросла до 21%. – // ИКС-МЕДИА : сайт. – 2024. – URL: <https://www.iksmedia.ru/news/5991619-Dolya-rossijskogo-ofisnogo-PO-na.html#:~:text=%D0%94%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%9F%D0%9E%20%D0%B2%20%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%D0%BC,12%25%20%D0%B2%202021%2D%D0%BC> (дата обращения: 07.01.2025).

189. Подцероб, М. Зарплаты в промышленном секторе выросли в России в среднем на 307% за 6 лет // Ведомости.ru : сайт. – 2024. – URL: <https://www.vedomosti.ru/management/articles/2024/06/28/1046928-zarplati-promishlennom-virosli#140737497598883> (дата обращения: 09.02.2025).

190. Бурсак, А. Промышленность ставит на цифру/ А. Бурсак // Ведомости.ru : сайт. – 2023. – URL: https://www.vedomosti.ru/technologies/industries_and_markets/articles/2023/12/04/1008781-promishlennost-stavit-na-tsifru (дата обращения: 09.02.2025).

191. Власова, В. В. Глобальный инновационный индекс / В. В. Власова, А. Д. Сапрыкина // НИУ «Высшая школа экономики» : сайт. – 2022. – URL: <https://issek.hse.ru/news/777572032.html> (дата обращения: 05.01.2025).

192. Как российская промышленность отказывается от импорта // РБК : сайт. – 2024. – URL: <https://www.rbc.ru/industries/news/6650b4ec9a79474b64c96730> (дата обращения: 09.02.2025).

193. Фридлянова, С.Ю. Глобальный инновационный индекс / С.Ю. Фридлянова // НИУ «Высшая школа экономики» : сайт. – 2023. – URL: <https://issek.hse.ru/news/863592280.html> (дата обращения: 02.01.2025).

194. NAUMEN. Цифровая трансформация российских компаний 2023 // NAUMEN RESEARCH : сайт. – 2023. – URL: <https://research.naumen.ru/archive/tsifrovaya-transformatsiya-v-rossii-2023/> (дата обращения: 09.02.2025).

195. Кузнецова, И.А. Факторы роста результативности инноваций / И.А. Кузнецова, С. Ю. Фридлянова // ИСИЭЗ НИУ ВШЭ : сайт. – 2024. – URL: <https://issek.hse.ru/news/898314397.html> (дата обращения: 02.01.2025).

196. Селина, М. В. Цифровая трансформация? / М. В. Селина // ИСИЭЗ НИУ ВШЭ : сайт. – 2021. – URL: <https://issek.hse.ru/news/469298762.html> (дата обращения: 02.01.2025).

197. Абдрахманова, Г.И. Затраты на развитие цифровой экономики в 2023 году / Г.И. Абдрахманова, Т. С. Зинина, Г. Г. Ковалева // НИУ «Высшая школа экономики» : сайт. – 2024. – URL: <https://issek.hse.ru/news/984068213.html?ysclid=mbewdjblut400672796> (дата обращения: 02.01.2025).

198. Архипова, Л. С. Оценка современных барьеров, влияющих на цифровизацию российского рынка труда / Л. С. Архипова, Д. М. Мельникова // Региональная экономика и управление. – 2022. – № 2(70). – С. 1-16.

199. Барьеры в развитии цифровой экономики в субъектах Российской Федерации // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации : официальный сайт. – 2019. – URL: <https://ac.gov.ru/files/publication/a/25838.pdf> (дата обращения: 21.11.2024).

200. Коммерсантъ. Плюс индустриализация всего интернета // KOMMERSANT.RU : сайт. – 2024. – 18 янв. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6455358> (дата обращения: 09.02.2025).

201. Прогноз развития рынка кибербезопасности в Российской Федерации на 2024-2028 годы // Фонд «Центр стратегических разработок» : сайт. – 2024. – URL: <https://www.csr.ru/ru/news/prognoz-razvitiya-rynka-kiberbezopasnosti-v-rossiyskoy-federatsii-na-2024-2028-gody/> (дата обращения: 21.01.2025).

202. МИНЦИФРЫ.РФ. Грантовая поддержка проектов по разработке и внедрению цифровых решений. – Текст : электронный // DIGITAL.GOV.RU: сайт. – 2024. – URL: <https://digital.gov.ru/activity/directions/946> (дата обращения: 09.02.2025).

203. Минэкономразвития уточнило правила патентования изобретений в сфере информационных технологий // Министерство экономического развития Российской Федерации : официальный сайт. – 2024. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/news/minekonomrazvitiya_utochnilo_pravila_pat

entovaniya_izobreteniy_v_sfere_informacionnyh_tehnologiy.html (дата обращения: 21.01.2025).

204. «Об утверждении Правил предоставления субсидий российским организациям на возмещение части затрат на разработку цифровых платформ и программных продуктов в целях создания и (или) развития производства высокотехнологичной промышленной продукции» : Постановление Правительства Российской Федерации от 30.04.2019 г. № 529 // КонсультантПлюс : справочная правовая система. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_324050/ (дата обращения: 21.01.2025).

205. «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист цифровой трансформации документированных сфер деятельности организации» : Приказ Минтруда России от 31.03.2021 г. № 192н // КонсультантПлюс : справочная правовая система. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_383983/b1d6e96ccc062ea947f988eed8a3c417d975240d/ (дата обращения: 21.01.2025).

206. Денискина, А. Р. Оптимизация системы поставок с помощью цифрового двойника / А. Р. Денискина, М.-С. С. Ахматова, А. В. Шишкин // Качество и жизнь. — 2023. — № 4(40). — С. 44-47.

207. Akhmatova, M-S. Green SCM and TQM for reducing environmental impacts and enhancing performance in the aviation spares supply chain / M-S. Akhmatova, A. Deniskina, D-M. Akhmatova, A. Kapustkina // Transportation Research Procedia. — 2022.—Vol. 63. — P. 1505-1511.

208. Akhmatova, M-S. Applying lean manufacturing, corporate social responsibility and the Hungarian method for supply chain project management / M-S. Akhmatova, A. Deniskina, D-M. Akhmatova, S. Sergeeva, A. Orlov // E3S Web of Conferences. — 2023. — Vol. 376. — P. 1-14.

209. Ахматова, М.-С. С. Инструменты Lean Manufacturing в управлении качеством процессов материально-технического обеспечения гражданской авиационной техники / М.-С. С. Ахматова, А. Р. Денискина // Авиация и космонавтика : Сборник тезисов 19-й Международной конференции, Москва, 23–27 ноября 2020 г. — Москва : Издательство «Перо», 2020. — С. 820-821.

210. Akhmatova, M-S. The system design of the civil aircraft based on NASA systems engineering approach / M-S. Akhmatova, Y. Brotsman // Aerospace Systems. — 2018. — Vol. 1. — P. 39-48.

211. Ахматова, М.-С.С. Управление качеством цепи поставок: тенденции, инструментарий, принципы и значение / М.-С. С. Ахматова // Компетентность. — 2023. — № 8. — С. 44-50.

212. Ахматова, М-С. С. Аспекты координирования системной инженерии с деятельностью по управлению качеством процессов материально-технического обеспечения авиационной техники / М-С. С. Ахматова, А. Р. Денискина // Современные проблемы экономики и качества в аэрокосмической промышленности : Труды международной научно-практической конференции, Москва, 24 декабря 2021 года. – Москва : Издательство «Доброе слово и Ко», 2022. – С. 17-20.

213. Ахматова, М-С. С. Применение матрицы Пью в контексте менеджмента качества процессов материально-технического обеспечения гражданской авиатехники / М-С. С. Ахматова, А. Р. Денискина, Д-М. С. Ахматова, Ю.В. Петухов // Качество и жизнь. — 2021. — № 3(31). — С. 53-59.

214. Ахматова, М-С. С. Применение DSM в контексте управления качеством процессов в цепи поставок авиационных запасных частей / М-С. С. Ахматова, А. Р. Денискина, Д-М. С. Ахматова // Авиация и космонавтика : Сборник тезисов докладов 20-й Международной конференции, Москва, 22-26 ноября 2021 года. – Москва : Издательство «Перо», 2021. – С. 543-544.

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Классификация основных стандартов, применимых для разработки и внедрения перспективных сквозных цифровых технологий в область оценки поставщиков

Сквозные цифровые технологии	Стандарты		
	Форма	Номер	Наименование
Искусственный интеллект Artificial Intelligence	ГОСТ Р	59277-2020	Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта
	ПНСТ	776-2022	Информационные технологии. Интеллект искусственный. Управление рисками
	ПНСТ	955-2024	Искусственный интеллект в машиностроении. Варианты использования
	ГОСТ Р	59276-2020	Системы искусственного интеллекта. Способы обеспечения доверия. Общие положения
	ГОСТ Р	59898-2021	Оценка качества систем искусственного интеллекта. Общие положения
	ПНСТ	965-2024	Системная и программная инженерия. Тестирование программного обеспечения. Часть 11. Тестирование систем искусственного интеллекта
	ГОСТ Р	24668-2022	Информационные технологии. Искусственный интеллект. Структура управления процессами для анализа больших данных
Большие данные Big Data	ГОСТ Р ИСО/МЭК	20546-2021	Информационные технологии. Большие данные. Обзор и словарь
	ГОСТ Р	59925-2021	Информационные технологии. Большие данные. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению
	ГОСТ Р	70466-2022	Информационные технологии. Эталонная архитектура больших данных. Часть 1. Структура и процесс применения
	ГОСТ Р	59926-2021	Информационные технологии. Эталонная архитектура больших данных. Часть 2. Варианты использования и производные требования
Роботизация бизнес-процессов Robotic Process Automation	ГОСТ Р	60.0.0.1-2016	Роботы и робототехнические устройства. Общие положения
	ГОСТ Р ИСО	11354-1-2012	Усовершенствованные автоматизированные технологии и их применение. Требования к установлению интероперабельности процессов промышленных предприятий. Основа интероперабельности предприятий
	ГОСТ Р ИСО	14258-2008	Промышленные автоматизированные системы. Концепции и правила для моделей предприятия

	ГОСТ Р	71765-2024	Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Общие требования
Блокчейн Blockchain	ISO/TS	23635:2022	Технологии блокчейна и распределенных реестров. Руководящие принципы управления // Blockchain and distributed ledger technologies. Guidelines for governance
	ISO/TR	3242:2022	Технологии блокчейна и распределенных реестров. Варианты использования // Blockchain and distributed ledger technologies. Use cases
	ISO/TR	6039:2023	Технологии блокчейна и распределенных реестров. Идентификаторы субъектов и объектов для проектирования блокчейн-систем // Blockchain and distributed ledger technologies. Identifiers of subjects and objects for the design of blockchain systems
	ISO	22739:2024	Технологии блокчейна и распределенных реестров. Словарь // Blockchain and distributed ledger technologies. Vocabulary
	ISO/TR	23244:2020	Технологии блокчейн и распределенного реестра — вопросы конфиденциальности и защиты личной информации // Blockchain and distributed ledger technologies. Privacy and personally identifiable information protection considerations
	ISO/TR	23455:2019	Технологии блокчейна и распределенных реестров. Обзор и взаимодействия между смарт-контрактами в блокчейне и технологическими системами распределенных реестров // Blockchain and distributed ledger technologies. Overview of and interactions between smart contracts in blockchain and distributed ledger technology systems
Облачные вычисления Cloud Computing	ГОСТ ISO/IEC	17788-2016	Информационные технологии. Облачные вычисления. Общие положения и терминология
	ГОСТ Р	70860-2023	Информационные технологии. Облачные вычисления. Общие технологии и методы
	ГОСТ Р	70289-2022	Информационные технологии. Облачные вычисления. Особенности обработки различных категорий данных в облачных службах

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

Документальный массив для систематического обзора литературы на основе положений руководства PRISMA-2020

№ п.п.	Авторы	Год	Тип документа	Журнал/Конференция
1	Z.T. Kalender, M. Žilka	2024	Conference Paper	International Conference on Industry 4.0 and Smart Manufacturing
2	T. Thordsen, M. Bick	2023	Journal Article	Information Systems and e-Business Management
3	S. Sukrat, A. Leeraphong	2024	Journal Article	Global Business and Organizational Excellence
4	E.C. Peixoto et.al.	2022	Conference Paper	International Conference on Enterprise Information Systems
5	À. Sándor, À. Gubà	2021	Journal Article	Management and Production Engineering Review
6	R. Teichert	2021	Journal Article	European Journal of Business Science and Technology
7	À. Sándor, À. Gubà	2022	Journal Article	International Journal of Information Systems and Project Management
8	A. Altundag, M.G. Wynn	2024	Journal Article	Electronics
9	L. Fitz et.al.	2022	Conference Paper	Procedia Computer Science
10	T. Lisienkova et.al.	2022	Conference Paper	Transportation Research Procedia
11	S.V. Novikov, A.A. Sazonov	2022	Journal Article	Journal of Applied Engineering Science
12	R.P. Silva et.al.	2022	Conference Paper	Procedia Computer Science
13	H. Zhu et.al.	2024	Journal Article	Buildings
14	I.V. Herceg et.al.	2020	Journal Article	Sustainability (Switzerland)
15	M. Colli et.al.	2018	Conference Paper	IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing (IFAC)
16	A. Aristovnik et.al.	2024	Journal Article	Administrative Sciences
17	M. Zulunova, S. Mudrak	2023	Conference Paper	E3S Web of Conferences
18	M. Voss et.al.	2024	Journal Article	Journal of Personal Selling and Sales Management
19	P.P. Senna et.al.	2023	Journal Article	Computers and Industrial Engineering
20	A. Ericson Öberg et.al.	2024	Conference Paper	Advances in Transdisciplinary Engineering
21	A. Ko et.al.	2022	Journal Article	Journal of Competitiveness
22	Y. Eremina et.al.	2019	Journal Article	Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity
23	A. Yezhebay et.al.	2021	Conference Paper	International Conference on Smart Information Systems and Technologies
24	F. Zaoui, N. Souissi	2022	Journal Article	Journal of Computer Science
25	A.A. Tubis et.al.	2023	Journal Article	Sustainability (Switzerland)
26	K.J. Kupilas et.al.	2023	Conference Paper	Procedia Computer Science
27	N.U. Re et.al.	2023	Conference Paper	International Conference on Enterprise Information Systems
28	C. Minonne et.al.	2018	Journal Article	Problems and Perspectives in Management
29	F. Pirola et.al.	2020	Journal Article	Journal of Manufacturing Technology Management
30	Q. Chen et.al.	2022	Journal Article	Sustainability (Switzerland)
31	A. Marks et.al.	2020	Journal Article	International Journal of Advanced Computer Science and Applications
32	A. Aras, G. Büyüközkan	2023	Journal Article	Systems
33	R. Teichert et.al.	2019	Journal Article	Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis
34	Z. Raza et.al.	2023	Journal Article	Computers in Industry
35	A. Debeljak, M. Decman	2022	Journal Article	NISPACE Journal of Public Administration and Policy
36	T. Ğervinka	2023	Journal Article	European Journal of Interdisciplinary Studies
37	A.R. Gafurov et.al.	2020	Conference Paper	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science
38	Y. Liu, F. Pan	2023	Journal Article	Soft Computing

№ п.п.	Авторы	Год	Тип документа	Журнал/Конференция
39	D. Merdin et.al.	2023	Journal Article	Gazi University Journal of Science
40	L. Li	2022	Journal Article	Mathematical Problems in Engineering
41	C.E. Tamte, J.H. Smedsrud	2023	Journal Article	Frontiers in Education
42	A. Azevedo, A.H. Almeida	2021	Journal Article	Education Sciences
43	G. Marín Díaz, J.L.G. Salvador	2023	Journal Article	Systems
44	A. De Carolis et.al.	2017	Conference Paper	International Conference on Engineering, Technology and Innovation
45	T. Thordsen et.al.	2020	Conference Paper	Lecture Notes in Computer Science
46	S. Kunkel et.al.	2022	Journal Article	Resources, Conservation and Recycling
47	Z. Korachi, B. Bounabat	2019	Journal Article	International Journal of Advanced Computer Science and Applications
48	B. Wernicke et.al.	2023	Journal Article	International Journal of Construction Management
49	M.L. Zapata et.al.	2020	Conference Paper	Procedia Manufacturing
50	A. Borovkov et.al.	2021	Journal Article	Sustainability (Switzerland)
51	K. Buntak et.al.	2021	Journal Article	Tehnički glasnik
52	T. Haryanti et.al.	2024	Journal Article	Systems Engineering
53	A. Lisna et.al.	2023	Journal Article	ScienceRise: Pharmaceutical Science
54	M.V. Kupriyanova et.al.	2020	Conference Paper	E3S Web of Conferences
55	N.U. Re et.al.	2023	Conference Paper	International Conference on Enterprise Information Systems
56	C. Michel, L. Pierrot	2023	Conference Paper	International Conference on Computer Supported Education
57	M.K. Borstnar, A. Pucihar	2021	Journal Article	Electronics
58	W. Song, Z. Lin	2022	Journal Article	Computational Intelligence and Neuroscience
59	J.-O. Kutza et.al.	2022	Conference Paper	Studies in Health Technology and Informatics
60	A. Imboden et.al.	2022	Journal Article	International Journal of Technology Marketing
61	S. Mohammadi et.al.	2023	Journal Article	Sustainability (Switzerland)
62	W. Anggraini et.al.	2022	Journal Article	Indonesian Journal of Electrical Engineering and Informatics
63	W.G. Ryan et.al.	2020	Journal Article	International Journal of Event and Festival Management
64	G. Marín Díaz et.al.	2023	Journal Article	Electronics (Switzerland)
65	Y.S. Mitrofanova et.al.	2021	Conference Paper	Procedia Computer Science
66	E. Jeladze, K. Pata	2018	Journal Article	Sustainability (Switzerland)
67	A.S. Barry et.al.	2023	Journal Article	Journal of Computer Science
68	X. Han et.al.	2022	Journal Article	Sustainability (Switzerland)
69	K.J. Kupilas et.al.	2022	Journal Article	Advances in Production Engineering and Management
70	B. Cognet et.al.	2023	Journal Article	Journal of Industrial and Production Engineering
71	I. Balaban et.al.	2018	Journal Article	International Journal of Emerging Technologies in Learning
72	N. Kaszás et.al.	2023	Journal Article	Management (Croatia)
73	T. Haryanti et.al.	2023	Journal Article	Big Data and Cognitive Computing
74	O.V. Stoianova et.al.	2020	Journal Article	Vestnik Sankt-Peterburgskogo Universiteta
75	M. Curak et.al.	2024	Journal Article	Journal of Economics and Management
76	A. Aagaard et.al.	2021	Journal Article	Electronics (Switzerland)
77	S. B. Kahyaoglu et.al.	2023	Journal Article	EDPACS
78	B. Cognet et.al.	2019	Conference Paper	IFIP Advances in Information and Communication Technology
79	L. Woods et.al.	2022	Journal Article	Frontiers in Digital Health
Примечания				
Journal articles		Научные статьи		
Conference papers		Материалы конференций		

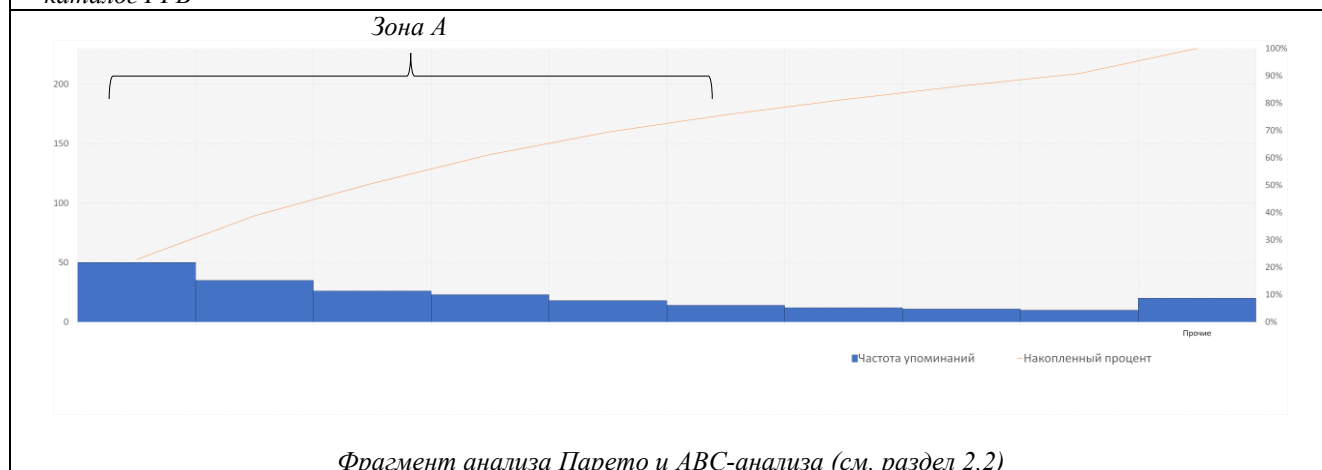
ПРИЛОЖЕНИЕ В.

Перечень источников для проведения сравнительного анализа подходов к оценке инновационного потенциала предприятия

№ п.п.	Автор	Физическое описание	Выходные данные*
1	Михайлушкин П.В.	157 с. : ил.	Санкт-Петербург
2	Кислицина О.А.	180 с. : ил.	Новосибирск
3	Барщук И.В.	192 с. : ил.	Воронеж
4	Беляева Е.С.	165 с. : ил.	Барнаул
5	Курышова В.Г.	159 с. : ил.	Москва
6	Алексеев А.Г.	164 с. : ил.	Санкт-Петербург
7	Шаповалова Т.А.	213 с. : ил.	Белгород
8	Миронов Р.А.	166 с. : ил.	Нижний Новгород
9	Иванова О.Е.	195 с. : ил.	Иваново
10	Круглов А.В.	194 с. : ил.	Тверь
11	Горбенко А.В.	213 с. : ил.	Москва
12	Бабушкин В.П.	212 с. : ил.	Екатеринбург
13	Субочев С.М.	165 с. : ил.	Воронеж
14	Лаптева Е.А.	150 с. : ил.	Саратов
15	Гетманцев А.А.	135 с. : ил.	Белгород
16	Лошакова И.М.	183 с. : ил.	Воронеж
17	Смольянинов К.В.	180 с. : ил.	Москва
18	Еремеева С.В.	129 с. : ил.	Красноярск
19	Козлова Е.М.	153 с. : ил.	Брянск
20	Орлова Т.В.	173 с. : ил.	Саратов
21	Чжан С.	198 с. : ил.	Санкт-Петербург
22	Аглямков Р.Р.	161 с. : ил.	Уфа
23	Алмршед С.К.Х.	181 с. : ил.	Челябинск

Источник

* каталог РГБ



ПРИЛОЖЕНИЕ Г.

Обобщенные результаты оценки инновационного потенциала экспериментального авиационного предприятия

Наименование показателя	Алгоритм расчета показателя	Критерий оценки на основе рекомендуемых значений		Результаты балльной оценки за отчетный период			
		2 Балльная оценка		2020	2021	2022	2023
		ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА И МТО (P _{МТОИ})					
Индекс фондоемкости	$K_{\text{МТОИ}} = \frac{\text{ФЕ}_{\text{отч}}}{\text{ФЕ}_{\text{б}}}$, где ФЕ _{отч} – индекс фондоемкости в отчетном периоде; ФЕ _б – показатель фондоемкости в базисном периоде	рост значения показателя	стабильность значения показателя	снижение значения показателя	Балльная оценка за отчетный период		
$K_{\text{МТОИ}}$		1 балл	2 балла	3 балла			
Индекс фондоотдачи	$K_{\text{МТОИ}} = \frac{\text{ФО}_{\text{отч}}}{\text{ФО}_{\text{б}}}$, где ФО _{отч} – индекс фондоотдачи в отчетном периоде; ФО _б – показатель фондоотдачи в базисном периоде	снижение значения показателя	стабильность значения показателя	рост значения показателя	Балльная оценка за отчетный период		
$K_{\text{МТОИ}}$		1 балл	2 балла	3 балла			
Индекс материалоотдачи	$K_{\text{МТОИ}} = \frac{\text{МО}_{\text{отч}}}{\text{МО}_{\text{б}}}$, где МО _{отч} – индекс материалоотдачи в отчетном периоде; МО _б – показатель материалоотдачи в базисном периоде	снижение значения показателя	стабильность значения показателя	рост значения показателя	Балльная оценка за отчетный период		
$K_{\text{МТОИ}}$		1 балл	2 балла	3 балла			
Индекс материалоёмкости	$K_{\text{МТОИ}} = \frac{\text{МЕ}_{\text{отч}}}{\text{МЕ}_{\text{б}}}$, где МЕ _{отч} – индекс материалоёмкости в отчетном периоде; МЕ _б – показатель материалоёмкости в базисном периоде	рост значения показателя	стабильность значения показателя	снижение значения показателя	Балльная оценка за отчетный период		
$K_{\text{МТОИ}}$		1 балл	2 балла	3 балла			
Динамика коэффициента обновления основных фондов	$K_{\text{МТОИ}} = \frac{\text{ОО}_{\text{отч}}}{\text{ОО}_{\text{б}}}$, где ОО _{отч} – динамика коэффициента обновления основных фондов, основных фондов в отчетном периоде; ОО _б – коэффициент обновления основных фондов в базисном периоде	снижение значения показателя	стабильность значения показателя	рост значения показателя	Балльная оценка за отчетный период		
$K_{\text{МТОИ}}$		1 балл	2 балла	3 балла			
Коэффициент износа основных фондов *	$K_{\text{МТОИ}} = \frac{A}{\text{ПС}}$, где А – коэффициент износа основных фондов; А – сумма начисленной амортизации (данные по кредиту счета 02 «Амортизация основных средств»); ПС – первоначальная стоимость основного	свыше 0,6	от 0,3 до 0,6	до 0,3	Балльная оценка за отчетный период		
$K_{\text{МТОИ}}$		1 балл	2 балла	3 балла			

Наименование показателя	Алгоритм расчета показателя	Критерий оценки на основе рекомендуемых значений			Результаты балльной оценки за отчетный период			
		Балльная оценка			2020	2021	2022	2023
	Формула расчета средства (данные по дебету счета 01 «Основные средства») $K_{\text{мт017}} = \frac{\text{Мотч}}{\text{Мб}}, \text{ где}$ $K_{\text{мт017}} - \text{индекс модернизации оборудования};$ $\text{Мотч} - \text{показатель модернизации оборудования в отчетном периоде};$ $\text{Мб} - \text{показатель модернизации оборудования в базисном периоде}$	снижение значения показателя	стабильность значения показателя	рост значения показателя				
Индекс модернизации оборудования $K_{\text{мт017}}$		1 балл	2 балла	3 балла	-	2 балла	3 балла	3 балла
Удельный вес оборудования со сроком эксплуатации до 10 лет*	$K_{\text{мт018}} = \frac{\text{Кобл}}{\text{Кобщ}} \times 100\%, \text{ где}$ $K_{\text{мт018}} - \text{удельный вес оборудования со сроком эксплуатации до 10 лет};$ $\text{Кобл} - \text{количество единиц оборудования со сроком эксплуатации до 10 лет, шт.};$ $\text{Кобщ} - \text{общее количество единиц оборудования, шт.}$	до 30%	от 30% до 70%	более 70%				
$K_{\text{мт018}}$		1 балл	2 балла	3 балла	-	2 балла	2 балла	2 балла
Показатель рациональности использования производственной площади*	$K_{\text{мт019}} = \frac{\text{Поб}}{\text{Прм}}, \text{ где}$ $K_{\text{мт019}} - \text{показатель рациональности использования производственной площади};$ $\text{Поб} - \text{площадь, занимаемая оборудованием и оснасткой, м}^2;$ $\text{Прм} - \text{производственная площадь, занимаемая рабочим местом, м}^2.$	до 0,3	от 0,3 до 0,7	Свыше 0,7				
$K_{\text{мт019}}$		1 балл	2 балла	3 балла	-	1 балл	1 балл	2 балла
СКОРИНГОВАЯ ОЦЕНКА					17	23	25	

Наименование показателя	Алгоритм расчета показателя Формула расчета	Критерий оценки на основе рекомендуемых значений				Результаты балльной оценки за отчетный период			
		Балльная оценка				2020	2021	2022	2023
						ПРОЦЕССЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЛИФИЦИРОВАННЫМИ КАДРАМИ ($IP_{K\Phi}$)			
Обеспеченность кадрами высшей квалификации*	$K_{K\Phi 1} = \frac{C_{Bk}}{O\Phi} \times 100\%$, где $K_{K\Phi 1}$ – обеспеченность кадрами высшей квалификации; Свк – численность сотрудников высшей квалификации (доктора и кандидаты наук) в наукоёмком предприятии, чел.; ОЧ – среднесписочная численность всего персонала в наукоёмком предприятии, чел.	до 10 %	от 10% до 20 %	сверх 20 %	Балльная оценка за отчетный период				
$K_{K\Phi 1}$		1 балл	2 балла	3 балла	–	1 балл	1 балл	1 балл	
Обеспеченность инженерно-техническим персоналом*	$K_{K\Phi 2} = \frac{C_{IT}}{O\Phi} \times 100\%$, где $K_{K\Phi 2}$ – обеспеченность инженерно-техническим персоналом; Сит – численность инженерно-технического персонала в наукоёмком предприятии, чел.; ОЧ – среднесписочная численность всего персонала в наукоёмком предприятии, чел.	до 50%	от 50% до 70%	сверх 70%	Балльная оценка за отчетный период				
$K_{K\Phi 2}$		1 балл	2 балла	3 балла	–	3 балла	3 балла	3 балла	
Обеспеченность сотрудниками, занятыми в НИОКР*	$K_{K\Phi 3} = \frac{C_{Cниокр}}{O\Phi} \times 100\%$, где $K_{K\Phi 3}$ – обеспеченность сотрудниками, занятыми в НИОКР; Сниокр – численность сотрудников, занятых НИОКР в наукоёмком предприятии, чел.; ОЧ – среднесписочная численность всего персонала в наукоёмком предприятии, чел.	до 30 %	от 30% до 60%	сверх 60%	Балльная оценка за отчетный период				
$K_{K\Phi 3}$		1 балл	2 балла	3 балла	–	2 балла	3 балла	3 балла	
Уровень профессионального развития персонала предприятия*	$K_{K\Phi 4} = \frac{Pp}{O\Phi} \times 100\%$, где $K_{K\Phi 4}$ – уровень системы профессионального развития персонала предприятия; Ср – численность сотрудников в наукоёмком предприятии, прошедших профессиональное обучение, переподготовку и/или повышение квалификации за отчетный год, чел.;	до 10%	от 10% до 30%	сверх 30%	Балльная оценка за отчетный период				
$K_{K\Phi 4}$		1 балл	2 балла	3 балла	–	1 балл	1 балл	1 балл	

Наименование показателя	Алгоритм расчета показателя	Критерий оценки на основе рекомендуемых значений			Результаты балльной оценки за отчетный период			
		Балльная оценка			2020	2021	2022	2023
Уровень инвестиций в инновационное развитие персонала*	Формула расчета							
	ОЧ – среднеличная численность всего персонала в наукоёмком предприятии, чел. $K_{K\phi\phi} = \frac{Зр}{Обп} \times 100\%$, где $K_{K\phi\phi}$ – уровень инвестиций в инновационное развитие персонала; Зр – затраты на профессиональное обучение, переподготовку и повышение квалификации сотрудников в наукоёмком предприятии, руб.; Обп – общие затраты на персонал в наукоёмком предприятии, руб.	до 10%	от 10% до 30%	сверх 30%	Балльная оценка за отчетный период			
	$K_{K\phi\phi}$	1 балл	2 балла	3 балла	-	1 балл	2 балл	2 балл
					СКОРИНГОВАЯ ОЦЕНКА			
					8 10 10			

Наименование показателя	Алгоритм расчета показателя	Критерий оценки на основе рекомендуемых значений	Результаты балльной оценки за отчетный период			
			Балльная оценка			
			2020	2021	2022	2023
ПРОЦЕССЫ ОСВОЕНИЯ ИННОВАЦИЙ (IP_{OIN})						
Показатель обеспеченности объектами интеллектуальной собственности (ОИС)*	$K_{OIN1} = \frac{HMA}{C_{BNA}^3}$, где HMA – показатель обеспеченности ОИС; C_{BNA}^3 – стоимость нематериальных активов, руб.; S_{BNA} – стоимость внеоборотных активов, руб.	до 0,10	от 0,10 до 0,30	свыше 0,30	Балльная оценка за отчетный период	
		1 балл	2 балла	3 балла	1 балл	2 балла
Показатель патентной активности*	$K_{OIN2} = \frac{Пакт}{Побщ} \cdot 100\%$, где $Пакт$ – коэффициент патентной активности; $Пакт$ – число патентов, полученных в отчетном году; $Побщ$ – общее количество патентов, стоящих на учете в отчетном периоде	до 35%	от 35% до 70%	Свыше 70%	Балльная оценка за отчетный период	
		1 балл	2 балла	3 балла	1 балл	1 балл
Коэффициент инновационной активности*	$K_{OIN3} = \frac{Снип}{Собщ} \cdot 100\%$, где $Снип$ – коэффициент инновационной активности; $Снип$ – стоимость научно-исследовательских инвестиционных проектов, тыс. руб.; $Собщ$ – общая стоимость инвестиционных проектов, тыс. руб.	до 30 %	от 30 до 60 %	свыше 60%	Балльная оценка за отчетный период	
		1 балл	2 балла	3 балла	2 балла	2 балла
Показатель освоения новой продукции*	$K_{OIN4} = \frac{Вн}{В} \cdot 100\%$, где $Вн$ – выручка от реализации инновационной продукции, руб.; $В$ – выручка (общая), руб.	до 30%	от 30% до 60%	свыше 60%	Балльная оценка за отчетный период	
		1 балл	2 балла	3 балла	2 балла	2 балла
СКОРИНГОВАЯ ОЦЕНКА				6	7	7

Наименование показателя	Алгоритм расчета показателя	Критерий оценки на основе рекомендуемых значений	Результаты балльной оценки за отчетный период			
			Балльная оценка			
	Формула расчета		2020	2021	2022	2023
ПРОЦЕССЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ($K_{ФУ}$)						
При составлении формул расчета и определении рекомендуемых значений использованы рекомендации следующих документов: – Приложение 1 к Положению Банка России от 28.12.2017 г. № 626-П [159]; – Методологические рекомендации по проведению анализа финансово-хозяйственной деятельности организаций (утв. Госкомстатом России 28.11.2002) [163]; – Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 17.04.2010 г. № 173 [164]						
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	$K_{ФУ1} = \frac{\text{код 1300} - \text{код 1100}}{\text{код 1200}}, \text{ где}$ $K_{ФУ1} - \text{коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами; по данным бухгалтерского баланса:}$ – код 1300 – показатель по коду 1300 – итого по разделу III «Капитал и резервы»; – код 1100 – показатель по коду 1100 – итого по Разделу I «Внеоборотные активы»; – код 1200 – показатель по коду 1200 – итого по Разделу II «Оборотные активы» [159]	отрицательное значение	от 0 до 0,99	$K_{ФУ1} \geq 0,1$ [163]	Балльная оценка за отчетный период	
$K_{ФУ1}$		1 балл	2 балла	3 балла	1 балл	1 балл
Коэффициент автономии (финансовой независимости)	$K_{ФУ2} = \frac{\text{код 1300} - \text{код 1600}}{\text{код 1600}}, \text{ где}$ $K_{ФУ2} - \text{коэффициент автономии; по данным бухгалтерского баланса:}$ – код 1600 – показатель по коду 1600 «БАЛАНС» (балансовая стоимость всех активов) [159]	от 0 до 0,3	от 0,3 до 0,4	$K_{ФУ2} \geq 0,5$ [163]	Балльная оценка за отчетный период	
$K_{ФУ2}$		1 балл	2 балла	3 балла	1 балл	1 балл
Коэффициент текущей ликвидности	$K_{ФУ3} = \frac{\text{код 1200} - \text{код 5445} - \text{код 5540} - \text{код 5920}}{\text{код 1510} + \text{код 1520} + \text{код 1550}}, \text{ где}$ – код 5445 – показатель по коду 5445 «Зпасы, находящиеся в залоге по договору, - всего» пояснений к бухгалтерскому балансу и отчету о финансовых результатах; – код 5540 – показатель по коду 5540 «Просроченная дебиторская задолженность – всего» пояснений к бухгалтерскому балансу и отчету о	отрицательное значение	от 0 до 1	$K_{ФУ3} \geq 2$	Балльная оценка за отчетный период	
$K_{ФУ3}$		1 балл	2 балла	3 балла	2 балла	3 балла

Наименование показателя	Алгоритм расчета показателя	Критерий оценки на основе рекомендуемых значений	Результаты балльной оценки за отчетный период			
			Балльная оценка			
			2020	2021	2022	2023
	Формула расчета финансовых результатах; – код 5320 – показатель по коду 5320 «Финансовые вложения, находящиеся в залоге, - всего» пояснений к бухгалтерскому балансу и отчету о финансовых результатах; – код 1510 - показатель по коду 1510 «Краткосрочные заемные средства» бухгалтерского баланса; – код 1520 - показатель по коду 1520 «Краткосрочная кредиторская задолженность» бухгалтерского баланса; – код 1550 - показатель по коду 1550 «Прочие краткосрочные обязательства» бухгалтерского баланса [159] $K_{09/4} = \frac{\text{код 2200}}{\text{код 2110}} * 100\%, \text{ где}$ – $K_{09/4}$ – рентабельность продаж; – код 2200 – показатель по коду 2200 «Прибыль (убыток) от продаж» отчета о финансовых результатах; – код 2110 – показатель по коду 2110 «Выручка» [159]	отрицательное значение	ниже среднеотраслевого значения**	выше среднеотраслевого значения**	балльная оценка за отчетный период	
$K_{09/4}$		1 балл	2 балла	3 балла	3 балла	3 балла
	$K_{09/3} = \frac{\text{код 2300}}{(\text{код 1600 нач.} + \text{код 1600 кон.}) * 0,5} * 100\%,$ где – $K_{09/3}$ – рентабельность активов; – код 2300 – показатель по коду «Прибыль (убыток) отчета о налогообложения» отчета о финансовых результатах; – код 1600 нач. – показатель на начало отчетного периода по коду 1600; – код 1600 кон. – показатель на конец отчетного периода по коду 1600 [159]	отрицательное значение	ниже среднеотраслевого значения**	выше среднеотраслевого значения**	Балльная оценка за отчетный период	
$K_{09/3}$		1 балл	2 балла	3 балла	3 балла	3 балла
			СКОРИНГОВАЯ ОЦЕНКА			
			8	11	11	11

Наименование показателя	Алгоритм расчета показателя	Критерий оценки на основе рекомендуемых значений	Результаты балльной оценки за отчетный период					
			Балльная оценка					
			2020	2021	2022	2023		
ПРОЦЕССЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА ($IP_{рез}$)								
Коэффициент обеспечения предприятия трудовыми ресурсами*	$K_{резт} = \frac{O_4}{Pr}$, где $K_{резт}$ – коэффициент обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами; O_4 – среднесписочная численность всего персонала.; Pr – запланированная (номинальная) численность работников, чел.	до 0,5	от 0,5 до 0,7	от 0,7 до 1	Балльная оценка за отчетный период			
		1 балл	2 балла	3 балла	–	3 балла	3 балла	
Коэффициент выбытия кадров*	$K_{резт} = \frac{P_{ув}}{O_4} \times 100\%$, где $K_{резт}$ – коэффициент выбытия кадров; $P_{ув}$ – численность сотрудников уволенных по всем основаниям; O_4 – среднесписочная численность всего персонала	свыше 20%	от 6 до 20%	до 6%	Балльная оценка за отчетный период			
$K_{резт}$		1 балл	2 балла	3 балла	–	3 балла	3 балла	
Индекс производительности труда*	$K_{резт} = \frac{П_{отч}}{П_{баз}}$, где $K_{резт}$ – индекс производительности труда за отчетный год; $П_{отч}$ – производительность труда в отчетном периоде; $П_{баз}$ – производительность труда в базисном периоде	до 0,4	от 0,4 до 0,7	свыше 0,7	Балльная оценка за отчетный период			
		1 балл	2 балла	3 балла	–	3 балла	3 балла	
$K_{резт}$		1 балл	2 балла	3 балла	–	3 балла	3 балла	
Динамика показателя трудовой дисциплины	$K_{резт} = \frac{T_{дотч}}{T_{дбаз}} \times 100\%$, где $K_{резт}$ – индекс показателя трудовой дисциплины; $T_{дотч}$ – показатель трудовой дисциплины в отчетном периоде; $T_{дбаз}$ – показатель трудовой дисциплины в базисном периоде	рост значения показателя	стабильность значения показателя	снижение значения показателя	Балльная оценка за отчетный период			
		1 балл	2 балла	3 балла	–	2 балла	3 балла	3 балла
$K_{резт}$		1 балл	2 балла	3 балла	–	2 балла	3 балла	3 балла
СКОРИНГОВАЯ ОЦЕНКА				11	12	12		

Наименование показателя	Алгоритм расчета показателя	Критерий оценки на основе рекомендуемых значений	Результаты балльной оценки за отчетный период			
			Балльная оценка			
			2020	2021	2022	2023
ПРОЦЕССЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ИНИЦИАТИВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ (С УЧЕТОМ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ) ($IP_{кли}$)						
Динамика инвестиций в цифровую трансформацию*	$K_{кли1} = \frac{ИН_{ит}}{О_{ит}} \times 100\%$, где $K_{кли1}$ – динамика инвестиций в цифровую трансформацию; $ИН_{ит}$ – размер инвестиций в цифровую трансформацию; $О_{ит}$ – общий размер инвестиций [87]	менее 5%	от 5% до 10%	более 10%	Балльная оценка за отчетный период	
		1 балл	2 балла	3 балла	–	1 балл
Интенсивность вложений в отечественные решения в сфере ИТ*	$K_{кли2} = \frac{ИН_{ито}}{О_{ит}} \times 100\%$, где $K_{кли2}$ – интенсивность вложений в отечественные решения в сфере ИТ; $ИН_{ито}$ – размер инвестиций в отечественные решения в сфере ИТ; $О_{ит}$ – общий размер инвестиций в решения в сфере ИТ [87]	менее 15%	от 15% до 30%	более 30%	Балльная оценка за отчетный период	
		1 балл	2 балла	3 балла	–	1 балл
$K_{кли2}$						
СКОРИНГОВАЯ ОЦЕНКА				2	2	3
Примечания:						
1) «*» - рекомендованное значение показателя установлено экспертным путем; может быть актуализировано в соответствии с потребностями заинтересованных лиц;						
2) «**» - среднеотраслевые значения устанавливаются ФНС России (Приказ ФНС России от 30.05.2007 N ММ-3-06/333@ (ред. от 10.05.2012) «Об утверждении Концепции системы планирования выездных налоговых проверок»)[160]						
3) Алгоритмы расчета показателей составлены на основе информации из открытых источников и представлены общими типовыми формулами; могут быть детализованы на подкритерии						
4) Отдельные рекомендованные значения показателей указаны на основе информации из открытых источников; могут быть актуализированы						

ПРИЛОЖЕНИЕ Д.

Применение метода иерархий по заданным критериям

Расчет значений приоритетов по критерию "Стаж работы"														
	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7	Э8	Э9	Э10	Э11	Э12	Э13	Э15
Э1	1	2	2	1/4	1/5	2	2	2	1/4	2	1/7	1/7	4	3
Э2	1/2	1	4	1/4	1	3	2	3	1/2	1/2	1/3	1/5	7	4
Э3	1/2	1/4	1	1/7	1/9	1/3	2	1/4	1/8	1/2	1/8	1/7	1/2	2
Э4	4	4	7	1	1/2	5	9	4	1/2	5	2	3	8	6
Э5	5	1	9	2	1	6	8	5	2	6	2	2	9	8
Э6	1/2	1/3	3	1/5	1/6	1	3	2	1/4	2	1/4	1/3	6	2
Э7	1/2	1/2	1/2	1/9	1/8	1/3	1	1/4	1/7	1/3	1/7	1/9	2	1/4
Э8	1/2	1/3	4	1/4	1/5	1/2	4	1	1/5	2	1/5	2	6	3
Э9	4	2	8	2	1/2	4	7	5	1	6	2	2	9	8
Э10	1/2	2	2	1/5	1/6	1/2	3	1/2	1/6	1	1/4	1/5	3	4
Э11	7	3	8	1/2	1/2	4	7	5	1/2	4	1	2	9	7
Э12	7	5	7	1/3	1/2	3	9	1/2	1/2	5	1/2	1	7	4
Э13	1/4	1/7	2	1/8	1/9	1/6	1/2	1/6	1/9	1/3	1/9	1/7	1	1/5
Э14	1/3	1/4	1/2	1/6	1/8	1/2	4	1/3	1/8	1/4	1/7	1/4	5	1
Э15	1/2	1/5	1/2	1/6	1/8	1/3	4	1/3	1/7	1/2	1/7	1/4	5	1/2
Сумма цен альтернатив С														
Проверка на непротиворечивость			Величина случайной согласованности		1,59									
Сумма R_j	32,08	22,01	58,50	7,70	5,33	30,6	65,50	29,33	6,51	35,42	9,34	13,77	81,50	52,95
Произведение R_j и НВП λ_{max}	1,36	1,22	1,03	1,12	0,93	1,22	0,89	1,28	1,01	1,18	1,24	1,32	0,86	1,08
Индекс согласованности (ИС)	16,76					7								
Отношение согласованности (ОС)	0,1255													
	0,0789													

Расчет значений приоритетов по критерию "Категория должности"

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7	Э8	Э9	Э10	Э11	Э12	Э13	Э14	Э15
Э1	1	2	4	2	1/2	2	8	3	2	7	2	3	8	5	7
Э2	1/2	1	5	2	2	3	7	3	2	6	2	3	5	4	8
Э3	1/4	1/5	1	1/2	1/4	1/3	2	1/3	1/5	2	1/4	1/3	2	2	2
Э4	1/2	1/2	2	1	1/3	2	3	2	1/2	1/3	2	2	5	3	3
Э5	2	1/2	4	3	1	5	7	3	2	4	2	2	7	3	8
Э6	1/2	1/3	3	1/2	1/5	1	2	1/3	3	2	2	2	3	3	3
Э7	1/8	1/7	1/2	1/3	1/7	1/2	1	1/3	1/7	2	1/8	1/4	2	1/2	2
Э8	1/3	1/3	3	1/2	1/3	3	3	1	1/2	3	1/3	2	2	2	2
Э9	1/2	1/2	5	2	1/2	1/3	7	2	1	3	2	2	6	2	4
Э10	1/7	1/6	1/2	3	1/4	1/2	1/2	1/3	1/3	1	1/8	1/2	3	1/7	2
Э11	1/2	1/2	4	1/2	1/2	1/2	8	3	1/2	8	1	2	5	3	4
Э12	1/3	1/3	3	1/2	1/2	1/2	4	1/2	1/2	2	1/2	1	4	2	3
Э13	1/8	1/5	1/2	1/5	1/7	1/3	1/2	1/2	1/6	1/3	1/5	1/4	1	1/7	1/2
Э14	1/5	1/4	1/2	1/3	1/3	1/3	2	1/2	1/2	7	1/3	1/2	7	1	2
Э15	1/7	1/8	1/2	1/3	1/8	1/3	1/2	1/2	1/4	1/2	1/4	1/3	2	1/2	1
Сумма цен альтернатив С															

Проверка на непротиворечивость	Величина случайной согласованности	
	1,59	

Сумма R_j	7,15	7,08	36,50	16,70	7,11	19,67	55,50	20,33	13,59	48,17	15,12	21,17	62,00	31,29	51,50
Произведение R_j и НВП	1,07	1,04	1,11	1,13	1,04	1,24	1,15	1,15	1,20	1,17	1,26	1,09	0,90	1,16	0,98
λ_{max}	16,70														
Индекс согласованности (ИС)	0,1212														
Отношение согласованности (ОС)	0,0762														

Расчет значений приоритетов по критерию "Опыт работы по профилю проведения экспертиз"

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7	Э8	Э9	Э10	Э11	Э12	Э13	Э14	Э15
Э1	1	1/4	2	1/7	1/2	1	3	1/3	1/3	2	1/2	1	3	2	3
Э2	4	1	8	1	2	3	9	3	2	7	1/2	4	9	8	6
Э3	1/2	1/8	1	1/8	1/9	2	1	1/3	1/5	2	1/8	1/3	1	2	2
Э4	7	1	8	1	3	2	9	2	1	4	2	3	8	6	5
Э5	2	1/2	9	1/3	1	7	8	2	4	6	2	4	9	7	7
Э6	1	1/3	1/2	1/2	1/7	1	3	1/4	1/3	2	3	3	4	2	2
Э7	1/3	1/9	1	1/9	1/8	1/3	1	1/7	1/8	1/3	1/7	1/9	2	1/3	2
Э8	3	1/3	3	1/2	1/2	4	7	1	2	3	2	3	4	4	2
Э9	3	1/2	5	1	1	3	8	1/2	1	3	2	2	6	5	4
Э10	1/2	1/7	1/2	1/4	1/6	1/2	3	1/3	1/3	1	2	1/3	2	2	1
Э11	2	2	8	1/2	1/2	1/3	7	1/2	1/2	1/2	1	1	4	4	3
Э12	1	1/4	3	1/3	1/4	1/3	9	1/3	1/2	3	1	1	3	2	2
Э13	1/3	1/9	1	1/8	1/9	1/4	1/2	1/4	1/6	1/2	1/4	1/3	1	2	1/2
Э14	1/2	1/8	1/2	1/6	1/7	1/2	3	1/4	1/5	1/2	1/4	1/2	1/2	1	1/2
Э15	1/3	1/6	1/2	1/5	1/7	1/2	1/2	1/2	1/4	1	1/3	1/2	2	2	1
Сумма цен альтернатив С															

Проверка на непротиворечивость

Величина согласованности	1,59
--------------------------	------

Сумма R_j	26,50	6,95	51,00	6,29	9,69	25,75	72,00	11,73	12,94	35,83	17,10	24,11	58,50	49,33	41,00
Произведение R_j и НВП	1,16	1,11	1,25	0,97	1,47	1,23	1,07	1,11	1,37	1,06	1,13	1,17	0,97	0,94	0,95
λ_{max}	16,97														
Индекс согласованности (ИС)	0,1405														
Отношение согласованности (ОС)	0,0884														

Расчет значений приоритетов по критерию "Научная квалификация"

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7	Э8	Э9	Э10	Э11	Э12	Э13	Э14	Э15
Э1	1	1/4	3	1/3	1/5	1	2	1	1/3	2	1/3	1/5	3	3	2
Э2	4	1	6	2	2	5	7	4	2	6	2	2	5	3	4
Э3	1/3	1/6	1	1/8	1/9	1/3	1	1/3	1/5	2	1/9	1/6	2	1	2
Э4	3	1/2	8	1	2	3	5	4	1	2	2	2	5	5	5
Э5	5	1/2	9	1/2	1	2	7	6	1/3	3	1	2	8	7	6
Э6	1	1/5	3	1/3	1/2	1	2	1/3	1/4	1	1/3	1/5	2	2	2
Э7	1/2	1/7	1	1/5	1/7	1/2	1	1/5	1/8	1/3	1/7	1/9	2	1	1/3
Э8	1	1/4	3	1/4	1/6	3	5	1	2	4	2	3	4	3	2
Э9	3	1/2	5	1	1	4	8	1/2	1	6	1	2	6	6	7
Э10	1/2	1/6	1/2	1/2	1/3	1	3	1/4	1/6	1	2	1/3	5	4	2
Э11	3	1/2	9	1/2	1	3	7	1/2	1	1/2	1	1	6	4	3
Э12	5	1/2	6	1/2	1/2	5	9	1/3	1/2	3	1	1	7	4	4
Э13	1/3	1/5	1/2	1/5	1/8	1/2	1/2	1/4	1/6	1/5	1/6	1/7	1	2	1
Э14	1/3	1/3	1	1/5	1/7	1/2	1	1/3	1/6	1/4	1/4	1/4	1/2	1	1/3
Э15	1/2	1/4	1/2	1/5	1/6	1/2	3	1/2	1/7	1/2	1/3	1/4	1	3	1
Сумма цен альтернатив С															

Величина случайной согласованности	1,59
------------------------------------	------

Проверка на непротиворечивость

Сумма R_j	28,50	5,46	56,50	7,84	9,39	30,33	61,50	19,53	9,38	31,78	13,67	14,65	57,50	49,00	41,67
Произведение R_j и НВП	1,21	0,88	1,20	1,01	1,15	1,11	1,05	1,49	1,11	1,24	1,16	1,35	0,97	0,89	1,04
λ_{max}	16,86														
Индекс согласованности (ИС)	0,1327														
Отношение согласованности (ОС)	0,0835														

Расчет значений приоритетов по критерию "Наличие научных работ за последние 7 лет по проблематике проведения экспертизы"

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7	Э8	Э9	Э10	Э11	Э12	Э13	Э14	Э15
Э1	1	2	2	1/3	1/5	2	2	1	1/5	1	1/5	1/5	3	2	2
Э2	1/2	1	3	1/5	1/4	1	3	2	1/7	3	1/4	1/5	3	4	3
Э3	1/2	1/3	1	1/8	1/7	3	2	3	1/7	1/3	1/8	1/9	1	1/3	1/5
Э4	3	5	8	1	2	5	8	4	2	4	1	1/3	9	7	7
Э5	5	4	7	1/2	1	7	9	7	3	6	1	2	7	6	7
Э6	1/2	1	1/3	1/5	1/7	1	4	1	1/5	2	1/5	1/9	3	2	1
Э7	1/2	1/3	1/2	1/8	1/9	1/4	1	2	1/8	1/3	1/8	1/9	1	1/3	2
Э8	1	1/2	1/3	1/4	1/7	1	1/2	1	1/5	2	1/3	2	3	2	2
Э9	5	7	7	1/2	1/2	5	8	5	1	3	1	2	6	6	7
Э10	1	1/3	3	1/4	1/6	1/2	3	1/2	1/3	1	1/5	1/7	2	3	2
Э11	5	4	8	1	1	5	8	3	1	5	1	2	8	6	8
Э12	5	5	9	3	1/2	9	9	1/2	1/2	7	1/2	1	9	5	6
Э13	1/3	1/3	1	1/9	1/7	1/3	1	1/3	1/6	1/2	1/8	1/9	1	2	2
Э14	1/2	1/4	3	1/7	1/6	1/2	3	1/2	1/6	1/3	1/6	1/5	1/2	1	2
Э15	1/2	1/3	5	1/7	1/7	1	1/2	1/2	1/7	1/2	1/8	1/6	1/2	1/2	1

Сумма цен альтернатив С

Проверка на непротиворечивость	Величина согласованности	случайной	1,59
--------------------------------	--------------------------	-----------	------

Сумма R_j	29,33	31,42	58,17	7,88	6,61	41,58	62,00	31,33	9,32	36,00	6,35	10,69	57,00	47,17	52,20
Произведение R_j и НВП	1,14	1,33	1,11	1,16	1,11	1,19	1,01	1,04	1,29	1,12	0,96	1,38	1,02	1,01	0,97
λ_{max}	16,83														
Индекс согласованности (ИС)	0,1306														
Отношение согласованности (ОС)	0,0821														

ПРИЛОЖЕНИЕ Е.

Модифицированная матрица предпочтений экспертов

Эксперты	Альтернативы А (факторы)																
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
Э1	12	3	16	10	8	15	1	0	6	9	4	2	13	5	7	14	11
Э2	14	4	16	11	10	12	0	3	7	2	8	1	15	9	6	13	5
Э3	12	9	15	13	6	16	2	4	1	3	10	8	14	7	5	11	0
Э4	13	3	16	10	9	15	11	6	8	1	7	0	14	2	4	12	5
Э5	12	0	16	11	10	15	1	4	7	2	9	3	14	8	6	13	5
Э6	16	10	13	11	9	14	8	3	6	1	4	0	15	7	5	12	2
Э8	13	4	15	5	7	16	2	11	0	1	9	3	12	10	6	14	8
Э9	12	6	16	11	10	15	0	4	7	2	1	9	14	3	8	13	5
Э10	14	3	16	10	8	14	5	0	10	6	11	2	12	7	4	15	1
Э11	12	7	16	8	9	11	3	5	6	1	10	0	14	15	2	13	4
Э12	11	12	14	15	2	16	0	3	9	8	7	1	10	4	6	13	5
Э15	12	3	15	11	10	13	2	4	7	0	8	6	14	9	5	16	1
Cj	153	64	184	126	98	172	35	47	74	36	88	35	161	86	64	159	52

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.

Значимость частных показателей цифровой зрелости процессов оценки поставщиков

Альтернатива	Показатель (фактор)	Вес показателя цифровой зрелости	
A_3	Удельный вес роботизированных процессов	V_3	0,113
A_6	Обеспеченность лицензиями на пользование SRM-системами	V_6	0,105
A_{13}	Уровень цифровых компетенций в работе со специализированными системами управления взаимоотношениями с поставщиками (SRM-системы)	V_{13}	0,099
A_{16}	Уровень контроля защищенности компьютерных систем	V_3	0,097
A_1	Интенсивность юридически значимого электронного документооборота	V_1	0,094
A_4	Гибкость ИТ-пространства (доля облачной серверной мощности) [87]	V_4	0,077
A_5	Рост числа активных пользователей API [87]	V_5	0,060
A_{11}	Обеспеченность стандартами организации, применимыми для разработки и внедрения сквозных цифровых технологий в закупочную деятельность	V_{11}	0,054
A_{14}	Уровень цифровых компетенций в работе со специализированными системами электронного документооборота	V_{14}	0,053
A_9	Уровень поддержки ИТ-инфраструктуры	V_9	0,045
A_2	Интенсивность пользования «облачной электронной подписью»	V_2	0,039
A_{15}	Обеспеченность кадрами, поддерживающими безопасность функционирования ИТ-инфраструктуры	V_{15}	0,039
A_{17}	Уровень защищенности от несанкционированного доступа из глобальных информационных/локальных вычислительных сетей	V_{17}	0,032
A_8	Уровень использования специализированного ПО для проведения аудитов поставщиков	V_8	0,029
A_{10}	Интенсивность применения средств видео- и конференц-связи	V_{10}	0,022
A_7	Обеспеченность удаленными рабочими местами	V_7	0,021
A_{12}	Уровень цифровых компетенций в работе с системами управления реляционными базами данных	V_{12}	0,021

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Результаты определения SWOT-факторов цифровой трансформации СМК отечественных наукоемких предприятий

Потенциальные внутренние факторы				
Потенциальные сильные стороны (Strength, S)	Обоснование	Потенциальные слабые стороны (Weakness, W)	Обоснование	
(S1) Тесное сотрудничество с образовательными учреждениями	В рамках программы «Приоритет-2030» создано более 420 консорциумов, объединивших университеты, научные организации и бизнес; заключено свыше 6 тыс. договоров с индустриальными партнерами [184]	(W1) Скептицизм менеджмента в отношении инновационного развития	топ-	Недостаточное внимание к инновациям в стратегическом развитии предприятий [185]
(S2) Наличие признанных научных, инженерных и конструкторских школ	Согласно прогнозу, к 2030 г. дополнительный рост производительности труда за счет внедрения цифровых технологий может составить около 20% к текущему уровню [187]	(W2) Нехватка финансовых ресурсов	финансовых	Фактор отмечен 56,2% от числа компаний, использующих или планирующих использовать цифровые технологии [186]
(S3) Увеличение производительности труда	Доля отечественного ПО в общем объеме рынка в 2023 г. достигла 21% и составила 13,5 млрд руб. по сравнению с 15% в 2022 г. [188]	(W3) Нехватка готовых ("пакетных") цифровых решений	готовых	Фактор отмечен 37,4% от числа компаний, использующих или планирующих использовать цифровые технологии [186]
(S4) Рост использования отечественных цифровых технологий	Уровень предлагаемых зарплат в промышленно-производственном секторе к 2024 г. увеличился на 307% по сравнению с уровнем 2018 г. [189]	(W4) Нехватка цифровых компетенций у сотрудников	цифровых	Фактор отмечен 33,4% от числа компаний, использующих или планирующих использовать цифровые технологии [186]
(S5) Рост заработной платы	Рост рентабельности компаний, внедряющих технологии искусственного интеллекта (Artificial Intelligence), составил 5% в 2021 г. [190]	(W5) Нехватка специалистов для обучения сотрудников работе с цифровыми технологиями	для обучения сотрудников работе с цифровыми технологиями	Фактор отмечен 28,2% от числа компаний, использующих или планирующих использовать цифровые технологии [186]
(S6) Рост рентабельности компаний, внедряющих технологии искусственного интеллекта (Artificial Intelligence)	Высокая активность в отношении регистрации результатов интеллектуальной деятельности [191]. По итогам 2022 г., уровень инновационной активности в высокотехнологичных отраслях достиг 42,7% [140]	(W6) Сложность выбора подходящих цифровых решений	выбора	Фактор отмечен 27,9% от числа компаний, использующих или планирующих использовать цифровые технологии [186]
(S7) Уникальные производственные технологии и патенты	Концепция технологического развития на период до 2030 г. [67]	(W7) Недостаточный приоритет цифровых технологий в стратегии предприятия	приоритет	Фактор отмечен 25,5% от числа компаний, использующих или планирующих использовать цифровые технологии [186]
(S8) Увеличение доли отечественных товаров в общем объеме потребления высокотехнологичной продукции [67]		(W8) Нехватка руководителей цифровой трансформации	руководителей цифровой трансформации	Фактор отмечен 23,2% от числа компаний, использующих или планирующих использовать цифровые технологии [186]

(S9) Рост динамики импортозамещения оборудования	В 2023 г. отмечен рост доли отечественного оборудования, комплектующих и сырья в промышленном производстве [192]	(W9) Низкий инновационный потенциал предприятий [185]	Необходимость повышения уровня инновационного потенциала
(S10) Рост инвестиций в инновационную деятельность	В 2022 г. объем затрат на инновационную деятельность достиг 2,7 трлн руб. (по сравнению с 2,4 трлн руб. в 2021 г.) [193]	(W10) Недостаток информации о новых технологиях [185]	Нехватка доступной информации о новых технологиях
(S11) Наличие подразделений, занятых НИОКР	Свыше трети (36,9%) предприятий высокотехнологичных отраслей имели научно-исследовательские, проектно-конструкторские подразделения в 2022 г. [140]	(W11) Низкая готовность производства, инфраструктуры к внедрению цифровых технологий	Фактор отмечен 25,2% от числа компаний, использующих или планирующих использовать цифровые технологии [186]
(S12) Наличие методических рекомендаций по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием (Минцифры)	Методические рекомендации для государственных корпораций и компаний с государственным участием (Минцифры) [87]	(W12) Корпоративная культура	Неподходящая для внедрения изменений, ассоциируемых с цифровой трансформацией, корпоративная культура, является одной из главных причин медленного цифрового развития [194]
Потенциальные внешние факторы			
Потенциальные возможности (Opportunities, O)	Обоснование	Потенциальные угрозы (Threats, T)	Обоснование
(O1) Усиление государственной поддержки инновационной деятельности	Прямая государственная поддержка инноваций оказывает влияние на развитие отраслевого научного потенциала, восприятие инноваций, а также их экономический эффект [195]	(T1) Высокая стоимость нововведений [185]	Высокая стоимость внедрения инноваций
(O2) Увеличение пользовательского спроса на инновационную продукцию	Пользовательский спрос на инновационную продукцию является стимулирующим фактором роста результативности инноваций [195]	(T2) Неблагоприятная рыночная конъюнктура	В 2020 г. почти каждая пятая организация (19,4%) столкнулась с высоким конкурентным давлением в контексте интенсификации инновационной деятельности [185]
(O3) Ускорение НИОКР	Сокращение сроков «выхода передовых технологий из лабораторий» [196]	(T3) Сложности обеспечения информационной безопасности (внешняя среда)	Фактор отмечен 25,4% от числа компаний, использующих или планирующих использовать цифровые технологии [186]
(O4) Рост затрат цифровой экономики	В 2023 г. рост объема валовых внутренних затрат на развитие цифровой экономики на 6% превысил уровень 2022 г. [197]	(T4) Мировая геополитическая нестабильность	Риски, ассоциируемые с глобальной геополитической нестабильностью
(O5) Рост спроса на цифровые технологии	Рост спроса на использование цифровых технологий в высокотехнологичной промышленности	(T5) Отложенность эффектов от научно-технических нововведений и цифровизации	Отсроченный характер получения экономических эффектов от научно-технических нововведений и цифровизации [185] [186]

(O6) Развитие сотрудничества в сфере цифровой трансформации промышленности	Обмен опытом и лучшими практиками	(T6) Нехватка стандартов в области применения сквозных цифровых технологий	Нехватка стандартов, регламентирующих применение сквозных цифровых технологий
(O7) Развертывание государственных программ повышения квалификации персонала	Получение свидетельств о повышении квалификации установленного образца	(T7) Недостаточно высокий уровень развития промышленной роботизации [198]	Необходимость развития рынка робототехники и внедрения промышленных роботов [198]
(O8) Развитие национальной нормативной базы в области регулирования цифровой трансформации	Нормативные инициативы в области регулирования цифровой трансформации	(T8) Экономические и инвестиционные риски	Цикличность экономики, неопределенность, внешние факторы
(O9) Развитие технологической независимости	Обеспечение технологической независимости согласно ч.7 Указа Президента РФ от 07.05.2024 г. № 309 [1]	(T9) Невысокая степень готовности рынка труда к цифровой трансформации	Неподготовленность рынка труда к применению сквозных цифровых технологий на практике
(O10) Увеличение инвестиций в сектор ИКТ	Потенциальный рост доли сектора ИКТ в общем объеме инвестиций в основной капитал промышленных предприятий	(T10) Нормативно-правовое регулирование использования персональных данных	Необходимость развития нормативно-правовой базы в части использования персональных данных [199]
(O11) Расширение объема рынка систем автоматизации и промышленного интернета вещей	По оценкам аналитиков, рынок промышленного интернета вещей к 2026 году составит 188,9 млрд руб. [200]	(T11) Сложность интеграции цифровых решений	Технологическая разнородность, качество передаваемых данных, организационно-технические сложности и др.
(O12) Развитие рынка кибербезопасности	Согласно прогнозу развития рынка кибербезопасности на 2024-2028 г., среднегодовой темп прироста объема рынка кибербезопасности составит 23,6% [201]	(T12) Недобросовестные поставщики ИТ-решений	Ненадежные участники закупок

ПРИЛОЖЕНИЕ И.

Акт внедрения о внедрении результатов диссертационной работы в учебный процесс ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (НИУ)»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Козорез Д.А.

02 2025 г.

АКТ

о внедрении результатов диссертационной работы Ахматовой Малики-Софи Сафидиевны в учебный процесс федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Настоящим актом подтверждается использование результатов, полученных в диссертационной работе Ахматовой Малики-Софи Сафидиевны «Модель и методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для наукоемких производств», при реализации основных образовательных программ высшего образования:

- магистратуры по направлению подготовки 24.04.04 – Авиастроение. Образовательная программа – Управление качеством в авиастроении;
- магистратуры по направлению подготовки 27.04.02 – Управление качеством. Образовательная программа – Управление качеством наукоемких производств;
- бакалавриата по направлению подготовки 27.03.02 – Управление качеством. Образовательная программа – Управление качеством в авиастроении.

Результаты диссертационного исследования имеют научное и практическое значение и применяются при реализации учебных программ дисциплин: «Средства и методы управления качеством», «Управление процессами», «Информационные технологии в управлении качеством и защита информации».

Директор Дирекции института №1
«Авиационная техника»

Д. Ю. Стрелец

И.о. заведующего кафедрой № 104
«Технологическое проектирование и
управление качеством»

А. Р. Денискина

ПРИЛОЖЕНИЕ К.

Акт о практическом внедрении результатов диссертационной работы в АО «ОКБ «Факел»



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по качеству
производства АО "ОКБ "Факел"

П.Н. Кошкин

«15» 04 2025 г.

АКТ

о практическом внедрении результатов диссертационной работы на соискание учёной степени кандидата технических наук Ахматовой Малики-Софи Сафидиевны «Модель и методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для наукоёмких производств»

Настоящим актом удостоверяется, что результаты диссертационного исследования были апробированы в «Акционерное общество «Опытное конструкторское бюро «Факел»» в целях совершенствования планирования производственной деятельности предприятия. В частности, были рассмотрены и частично внедрены следующие методики и модели:

- методика управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для предприятий наукоёмких отраслей промышленности;
- матрица принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК.

При практической реализации вышеуказанных результатов диссертационного исследования достигнуто улучшение следующих показателей «АО «ОКБ «Факел»»:

- величина потерь при определении рисков и возможностей, ассоциируемых с цифровой трансформацией СМК сократилась на 7% в 2024 г.;
- сроки принятия управленческих решений по выбору стратегии в области улучшения качества процессов закупочной деятельности сократились на 15% в I квартале 2025 г.

Главный метролог АО "ОКБ "Факел"  Л.А. Геранина

ПРИЛОЖЕНИЕ Л.

Акт об использовании результатов диссертационной работы в АО «НЦВ Миль и Камов»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по поставкам и
закупочной деятельности
АО «НЦВ Миль и Камов»
А.В. Олищук
«24» 04 2025 г.



АКТ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

результатов диссертационной работы на соискание учёной степени кандидата технических наук Ахматовой Малики-Софи Сафидиевны на тему «Модель и методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для наукоемких производств»

Настоящим актом подтверждается практическое апробирование следующих результатов диссертационной работы в деятельности АО «НЦВ Миль и Камов»:

- методика управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для предприятий наукоемких отраслей промышленности, разработанная с учетом рекомендаций стандарта ГОСТ Р ИСО 19011-2021 и при использовании цикла PDCA;
- модель выявления количественной зависимости уровня цифровой зрелости процессов оценки поставщиков от наиболее значимых факторов цифрового документооборота, цифрового пространства, цифровых компетенций и цифровой безопасности.

Использование указанных результатов позволило:

- в 2 раза сократить временные потери в осуществлении идентификации рисков и возможностей, ассоциируемых с цифровой трансформацией процессов, за счет обеспечения воспроизводимости и рационализации процедур сбора, анализа и подтверждения исходных данных и распределения ответственности между участниками при управлении цифровой зрелостью процесса оценки поставщиков;
- в 1,5 раза сократить временные потери при выборе локальных корректирующих действий за счет выявления отклонений фактических значений показателей цифрового документооборота, компетенций и безопасности от целевых, а также за счет классификации стандартов, применимых для разработки и внедрения сквозных цифровых технологий в закупочную деятельность.

Начальник управления
по качеству комплектующих изделий



Р.Р.Гаптельбаров

ПРИЛОЖЕНИЕ М.

Акт о внедрении результатов кандидатской диссертационной работы в АО «УЗГА»

УТВЕРЖДАЮ
Директор дивизиона пилотируемой
авиации
АО «Уральский завод гражданской
авиации» (АО «УЗГА»)
С.В. Захаров
2025 г.



АКТ

о внедрении результатов кандидатской диссертационной работы
Ахматовой Малики-Софи Сафидиевны на тему
«Модель и методики управления цифровой зрелостью
процессов оценки поставщиков для наукоёмких производств»

Научно-практические результаты диссертационной работы «Модель и методики управления цифровой зрелостью процессов оценки поставщиков для наукоёмких производств», внедрены в процессы закупочной деятельности АО «Уральский завод гражданской авиации», в соответствии с основными задачами по достижению цели в области качества.

Использованы следующие результаты:

1. Методический подход к оценке инновационного потенциала предприятий наукоёмких отраслей промышленности на основе номенклатуры показателей качества процессов предприятия, разработанный с учётом рекомендаций стандартов для систем менеджмента качества ГОСТ Р ИСО 9001–2015 и систем инновационного менеджмента ГОСТ Р 59062–2020.

2. Матрица принятия управленческих решений в области стратегического развития качества процессов закупочной деятельности при цифровой трансформации СМК.

Использование вышеперечисленных результатов позволило:

– повысить результативность управления процессами освоения инноваций в области закупочной деятельности на 5% за счёт целенаправленного учёта и контроля значений показателей обеспеченности объектами интеллектуальной собственности, патентной активности, инновационной активности и освоения новой продукции;

– сократить длительность принятия управленческих решений по определению стратегии по улучшению качества процессов закупочной деятельности на 15%.

Начальник отдела Менеджмента качества

Н.В. Худолый